

***INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES***  
***CURSO DE PROMOÇÃO A OFICIAL GENERAL***

**2007/2008**



**TII**

**DOCUMENTO DE TRABALHO**

O TEXTO CORRESPONDE A TRABALHO FEITO DURANTE A FREQUÊNCIA DO CURSO NO IESM SENDO DA RESPONSABILIDADE DO SEU AUTOR, NÃO CONSTITUINDO ASSIM DOUTRINA OFICIAL DA MARINHA PORTUGUESA / DO EXÉRCITO PORTUGUÊS / DA FORÇA AÉREA PORTUGUESA.

**REQUISITOS OPERACIONAIS DAS  
PLATAFORMAS**

*José Luís Garcia Belo*  
*CMG EMQ*



**INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES**

**REQUISITOS OPERACIONAIS DAS PLATAFORMAS**

**José Luís Garcia Belo**

**Capitão-de-mar-e-guerra EMQ**

Trabalho de Investigação Individual do CPOG

Lisboa, IESM, 14 de Abril de 2008





# **INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES**

## **REQUISITOS OPERACIONAIS DAS PLATAFORMAS**

**José Luís Garcia Belo**

**Capitão-de-mar-e-guerra EMQ**

Trabalho de Investigação Individual do CPOG

Orientador: Coronel Inf Tir António Xavier Lobato de Faria Menezes

Arguente: Contra-almirante EMQ Ilídio Cardoso Pais Loureiro

Lisboa, IESM, 14 de Abril de 2008



## **Agradecimentos**

Em primeiro lugar, ao Coronel Inf Tir António Faria de Menezes, meu orientador, pelo apoio, sugestões e revisão crítica.

Ao Major-general Albuquerque, director de Informática da Força Aérea e ao Tenente-coronel Carlos Páscoa, do EMFA, o primeiro, pelas orientações no âmbito da definição do trabalho e, o segundo, pelo apoio e revisão do texto relativo à Força Aérea.

Ao Coronel Art Tir Rovisco Duarte, chefe da Divisão de Planeamento de Forças do EME, pela informação disponibilizada, pelos contributos e pronta validação do texto relativo ao Exército.

Ao Comandante Fonseca Ribeiro, chefe da Divisão de Operações do EMA e ao Comandante Silva de Pinho, pelos conselhos e vastíssima documentação disponibilizada.

À Direcção-Geral de Armamento e Equipamentos de Defesa, nomeadamente o seu director-geral Vice-almirante Viegas Filipe e subdirector Major-general Amaral Vieira, pela disponibilidade e informação transmitida, bem como pelos contactos proporcionados.

À Direcção de Navios, na pessoa do seu director Contra-almirante Pais Loureiro, pelas facilidades concedidas na impressão da versão final do trabalho.

Aos camaradas do CPOG, em particular o meu amigo e camarada de curso João Valente dos Santos, pela troca de ideias, indicação de bibliografia e esclarecimentos nas respectivas áreas de especialização.

Aos camaradas que, nos diversos organismos, nacionais e estrangeiros, disponibilizaram informação, alguma de natureza classificada e pelos comentários e sugestões.

À Luísa e à Margarida, pelo apoio permanente, estímulo e compreensão.

Muito obrigado.



## ÍNDICE

<b>1. Introdução .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Os requisitos operacionais e o produto operacional.....</b>	<b>4</b>
a. Necessidade ou imposição .....	4
b. Requisitos e requisitos operacionais .....	5
c. A comunidade de requisitos .....	7
d. Principais características e atributos.....	9
e. Requisitos versus soluções técnicas .....	11
f. Os requisitos operacionais no processo de aquisição de material.....	12
g. Síntese conclusiva .....	15
<b>3. Formulação de requisitos operacionais nas FFAA Portuguesas .....</b>	<b>15</b>
a. Enquadramento normativo .....	16
b. A matriz conceptual na Marinha .....	18
c. A matriz conceptual no Exército .....	20
d. A matriz conceptual na Força Aérea.....	23
e. Síntese conclusiva.....	25
<b>4. Os requisitos operacionais e a sustentabilidade.....</b>	<b>26</b>
a. A abordagem do ciclo de vida como multiplicador do produto operacional .....	26
b. A importância dos requisitos na sustentabilidade.....	29
c. Programas em curso em Portugal .....	31
d. Modelos de formulação de requisitos .....	34
e. Síntese conclusiva.....	35
<b>5. O modelo proposto .....</b>	<b>36</b>
<b>6. Conclusões .....</b>	<b>39</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>41</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1 - Diferentes pontos de vista na formulação de requisitos operacionais .</b>	<b>8</b>
<b>Figura 2 - Custos totais do ciclo de vida .....</b>	<b>14</b>
<b>Figura 3 - Fases do procedimento de aquisição .....</b>	<b>17</b>
<b>Figura 4 - Matriz de atribuição de prioridades .....</b>	<b>28</b>
<b>Figura 5 - Custos de ciclo de vida (30 anos) para um sistema de armas .....</b>	<b>29</b>



<b>Figura 6 -</b>	<b>Determinação dos custos de ciclo de vida na fase de concepção .....</b>	<b>30</b>
<b>Figura 7 -</b>	<b>Comparação dos custos anuais médios de navios tipo LFC, NPO e fragatas M .....</b>	<b>32</b>
<b>Figura 8 -</b>	<b>Modelo de formulação de requisitos – aspectos enformadores .....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 9 -</b>	<b>O modelo de formulação de requisitos comum às FFAA .....</b>	<b>38</b>

## ÍNDICE DE APÊNDICES

<b>I.</b>	<b>Matriz Conceptual do TH.....</b>	<b>I-1</b>
<b>II.</b>	<b>Corpo de Conceitos .....</b>	<b>II-1</b>
<b>III.</b>	<b>Planeamento por Capacidades .....</b>	<b>III-1</b>
<b>IV.</b>	<b>Características dos requisitos.....</b>	<b>IV-1</b>
<b>V.</b>	<b>Regras para verificação de requisitos.....</b>	<b>V-1</b>
<b>VI.</b>	<b>Exemplos de requisitos operacionais .....</b>	<b>VI-1</b>
<b>VII.</b>	<b>M-class Frigate Group .....</b>	<b>VII-1</b>
<b>VIII.</b>	<b>O Modelo seguido nos EUA.....</b>	<b>VIII-1</b>
<b>IX.</b>	<b>O Modelo seguido no Reino Unido .....</b>	<b>IX-1</b>
<b>X.</b>	<b>O Modelo seguido na NATO .....</b>	<b>X-1</b>
<b>XI.</b>	<b>O Modelo da engenharia de sistemas .....</b>	<b>XI-1</b>

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo A -</b>	<b>Competências da DGAED .....</b>	<b>A-1</b>
<b>Anexo B -</b>	<b>Competências do CEMGFA, EMGFA e CEM dos ramos .....</b>	<b>B-1</b>
<b>Anexo C -</b>	<b>Extractos de documentação estruturante (CEDN, CEM e ramos) ...</b>	<b>C-1</b>
<b>Anexo D -</b>	<b>Despacho Ministerial para constituição de equipa técnica de apoio .</b>	<b>D-1</b>



## Resumo

O actual cenário de ameaças que caracteriza a situação internacional, a par de uma sociedade civil que exige mais segurança, mas que pressiona os governos de modo a reduzir o investimento no sector da Defesa, obrigam a seguir uma linha de orientação racional e objectiva na edificação das capacidades, face às vulnerabilidades identificadas.

Neste trabalho, defende-se que a identificação das plataformas ou sistemas de armas mais adequados ao cumprimento das missões, independentemente das respectivas características de mobilidade, deve ser estruturada a partir de uma correcta formulação de requisitos operacionais. Para isso, deve ser conduzida através de um processo interactivo, realista e dinâmico, planeado numa perspectiva de integração em forças conjuntas, com elevados índices de interoperabilidade, balizado pela promoção de soluções cooperativas e convergentes, tendo em consideração factores que previnam a sustentabilidade ao longo do ciclo de vida.

Partindo da identificação da “comunidade de requisitos” como elemento aglutinador dos interesses operacionais e logísticos, introduzindo os conceitos que devem enformar a documentação relativa aos requisitos operacionais e distinguindo as suas principais características, bem como o que são aspectos funcionais e soluções técnicas, fica clara a correlação com o processo de aquisição de material. Ao analisar a documentação estruturante e os procedimentos seguidos nos ramos para a formulação de requisitos, identifica-se uma matriz conceptual que permite prosseguir para um modelo comum.

Assim, após esclarecer como se pode aumentar a disponibilidade, o desempenho e o produto operacionais recorrendo à introdução de medidas atempadas que viabilizem a exploração ao longo do ciclo de vida a custos aceitáveis, e à análise dos modelos seguidos nos Estados Unidos, no Reino Unido, na NATO e na engenharia de sistemas, apresenta-se um modelo para a formulação de requisitos operacionais das plataformas, numa perspectiva comum às Forças Armadas Portuguesas.



## **Abstract**

The present threat scenario which characterizes the international situation, along with a society which demands more security, while exerting pressure on governments to reduce costs with Defence, calls for a rational orientation towards the edification of capabilities able to respond to the identified gaps.

In this work, we defend that the identification of more adequate platforms or weapon systems to accomplish missions should be structured through the setting of operational requirements, irrespective of their mobility characteristics. Therefore, the identification of those means must be accomplished through an interactive process, both realistic and dynamic, bearing in mind the integration in a joint force, aiming to promote co-operative solutions, while considering factors which allow life cycle sustainability.

Starting from the identification of a “community of requirements” as a means of combining the logistic and operational interests, we introduced the concepts which should incorporate the documentation related to the operational requirements and we presented its main characteristics, as well as the functional aspects and technical solutions. Thus the correlation remains clear with the process of materiel acquisition. The analysis of the Services documentation and proceedings regarding the definition of requirements shows a common matrix that should be implemented.

After clarifying ways of increasing operational availability, performance and product by introducing timely measures that enable the operation through the cycle at reasonable costs and carrying out an analysis of the US, UK, NATO and systems engineering models, we present a model – common to the Portuguese Armed Forces – for the setting of operational requirements.



## **Palavras-chave**

Aquisição de material

Ciclo de Vida

Desempenho operacional

Disponibilidade

Interoperabilidade

Plataforma

Requisitos operacionais

Sistema de armas

Sustentabilidade

**LISTA DE ABREVIATURAS**

AoA	<i>Analysis of Alternatives</i>
AMS	<i>Acquisition Management System</i> (UK)
CADMID	<i>Concept, Assessment, Demonstration, Manufacture, In-Service, Disposal</i> (UK)
CCEM	Conselho de Chefes de Estado-Maior
CDD	<i>Capabilities Development Document</i>
CDP	<i>Capabilities Development Plan</i> / Plano de Desenvolvimento de Capacidades
CEM	Conceito Estratégico Militar
CEMA	Chefe do Estado-Maior da Armada
CEME	Chefe do Estado-Maior do Exército
CEMFA	Chefe do Estado-Maior da Força Aérea
CEMGFA	Chefe do Estado-Maior General das Forças Armadas
CEN	Conceito Estratégico Naval
CONEMP	Conceito de Emprego
CONOPS	Conceito de Operações
CONOPs	<i>Concept of Operations</i> (EUA)
CPOG	Curso de Promoção a Oficial General
CRD	<i>Capstone Requirements Documents</i>
CSDN	Conselho Superior de Defesa Nacional
DEC	<i>Director Equipment Capability</i> (UK)
DG	Direcção-Geral
DGAED	Direcção-Geral de Armamento e Equipamentos de Defesa
DoD	<i>Department of Defense</i> (EUA)
DMO	<i>Defence Materiel Organization</i>
DTIB	<i>Defence Technological and Industrial Base</i>
EDA	<i>European Defence Agency</i> / Agência Europeia de Defesa
EMA	Estado-Maior da Armada
EME	Estado-Maior do Exército
EMFA	Estado-Maior da Força Aérea
EMGFA	Estado-Maior General das Forças Armadas
EP	Equipa de Projecto
EU	<i>European Union</i> , União Europeia
EUA	Estados Unidos da América





FFAA	Forças Armadas
FND	Forças Nacionais Destacadas
GAO	<i>General Accounting Office</i> (EUA)
GP	Grupo de Projecto
I & D	Investigação & Desenvolvimento
ICD	<i>Initial Capabilities Document</i>
INCOSE	<i>International Council on Systems Engineering</i>
IOA	Instruções Operacionais da Armada
IPT	<i>Integrated Project Team</i> (UK)
JCIDS	<i>Joint Capabilities Integration and Development System</i> (EUA)
JLD	<i>Joint Logistics Department</i>
JOpsC	<i>Joint Operations Concept</i> (EUA)
JROC	<i>Joint Requirements Oversight Council</i> (EUA)
KPP	<i>Key Performance Parameter</i>
LDNFA	Lei de Defesa Nacional e das Forças Armadas
LFC	Lancha de Fiscalização Costeira
LoD	<i>Line of Development</i>
LPD	<i>Landing Platform Dock</i> (ou NPL-Navio Polivalente Logístico)
LPM	Lei de Programação Militar
MEDN	Ministro de Estado e da Defesa Nacional (XV Governo)
MDN	Ministério da Defesa Nacional
MIFAS	Missões Específicas das Forças Armadas
MFF	Fragatas da “Classe M”
MLU	<i>Mid-Life Update</i>
MNFP	<i>Multi National Fighter Program</i>
MNS	<i>Mission Need Statements</i> (EUA)
MoD	Ministério da Defesa / <i>Ministry of Defence</i>
MoD UK	Ministério da Defesa do Reino Unido
NATO	<i>North Atlantic Treaty Organization</i>
NPL	Navio Polivalente Logístico (ou LPD)
NPO	Navio de Patrulha Oceânica
OCAD	Órgão Central de Administração e Direcção
ORD	<i>Operational Requirements Document</i>



OSC	Órgãos e Serviços Centrais
OTAN	Organização do Tratado do Atlântico Norte
PAPS	<i>Phased Armaments Programming System</i> (NATO)
PESC	Política Externa e de Segurança Comum
PMLP	Plano de Médio e Longo Prazo
POA	Publicações Operacionais da Armada
QC	Questão Central
QD	Questão Derivada
RC	Regulamento de Campanha
RCM	Resolução do Conselho de Ministros
RFI	<i>Request For Information</i>
R & M	<i>Reliability &amp; Maintainability</i>
RO	Requisitos Operacionais
SFN	Sistema de Forças Nacional
TBD	<i>To Be Determined</i>
TLMP	<i>Through Life Management Plan</i> (UK)
UE	União Europeia
USAF	<i>United States Air Force</i>
USN	<i>United States Navy</i> (USNavy)
VBR	Viaturas Blindadas de Rodas
VTLB	Viaturas Tácticas Ligeiras com Blindagem
WLC	<i>Whole-Life Costs</i>



## 1. Introdução

Dotar as Forças Armadas, de uma forma programada, com os sistemas de armas e os equipamentos indispensáveis ao cumprimento das missões que lhes são atribuídas, é um imperativo nacional, sendo o respectivo processo de escolha um instrumento determinante para a edificação de um Sistema de Forças equilibrado, coerente e na directa proporção das suas necessidades.

Assim, este processo deve ser objectivo, interactivo, realista, dinâmico e planeado, orientado numa perspectiva de integração em forças conjuntas, com elevados índices de interoperabilidade, tendo em consideração o actual cenário de ameaças – imprevisíveis e de características difusas –, a volatilidade da situação internacional e a velocidade de renovação das tecnologias, entre outros aspectos, balizado pelas orientações relativas à promoção de soluções convergentes e condicionado por factores de natureza financeira.

Um processo de determinação de requisitos operacionais, quando encarado como ponto de partida para a definição do tipo de meios, sistemas ou equipamentos mais adequados ao cumprimento das missões, permite estabelecer um equilíbrio entre custos e desempenho e pode ser um elemento gerador de sinergias e de consolidação das capacidades, ao possibilitar a harmonização de interesses e ao permitir identificar parceiros em programas afins, quer no âmbito nacional, quer no quadro do nosso sistema de alianças, sem esquecer a sustentabilidade ao longo do ciclo de vida, contribuindo assim para o aumento da capacidade operacional das Forças Armadas.

A apresentação de um modelo para a formulação de requisitos operacionais das plataformas, numa perspectiva comum às Forças Armadas Portuguesas, será o objecto de estudo. No entanto, face à grande abrangência do tema e ao tempo disponível para a investigação, torna-se necessário delimitar o trabalho. Assim, a investigação incidirá na caracterização dos atributos que de acordo com a nossa linha de raciocínio devem qualificar os requisitos, partindo depois para a definição da matriz conceptual existente em cada um dos ramos, numa tentativa de identificação da raiz comum e assim perspectivar um novo modelo. Em paralelo, tendo presente a influência da transformação nas organizações de defesa e a redução dos orçamentos, assumimos que estes aspectos têm levado à alteração dos conceitos e conduzido a soluções onde os requisitos operacionais, os custos de operação e sustentação e as capacidades operacionais são elos da mesma cadeia de valor. Neste sentido, como em Portugal os processos de formulação de requisitos para a definição dos meios de acção necessários para satisfazer uma vulnerabilidade identificada



são orientados para o *procurement*<sup>1</sup>, será este o enfoque que daremos, distinguindo, claramente, as diferentes fases do processo, mas destacando a perspectiva do ciclo de vida como multiplicador da disponibilidade operacional.

Será ainda efectuada a análise e a comparação de modelos seguidos por países ou organizações, onde tenha sido iniciada uma abordagem idêntica e onde exista documentação acessível e esteja em sintonia com os procedimentos administrativos legais e com as missões NATO, tendo em consideração a integração em forças combinadas. Serão também utilizados exemplos de programas<sup>2</sup> em curso, nacionais ou de países amigos, para identificar pontos comuns ou que validem o nosso modelo.

Sendo este um tema vasto, a abordagem pode seguir vias diferentes, pelo que importa também referir o que não será abordado, ou que o seja de forma superficial. Um destes aspectos é o planeamento por capacidades. No âmbito deste trabalho assume-se que toda a análise das capacidades a edificar foi efectuada *a priori*, sendo neste caso o processo de formulação de requisitos operacionais um processo discreto, mas associado a um dos seus elementos funcionais, o material. Também não será abordada a formulação de requisitos urgentes, nem a formulação de requisitos para as infra-estruturas, reconhecendo-se que uma abordagem desta natureza seria benéfica para a componente fixa do SFN.

A pergunta de partida ou Questão Central (QC) deste trabalho de investigação é: *Qual o modelo a seguir para a formulação de requisitos operacionais das plataformas, numa perspectiva comum às Forças Armadas Portuguesas?*

As Questões Derivadas (QD) a que se pretende responder são:

QD1 - Será a formulação de requisitos operacionais um dos passos essenciais no processo de definição das capacidades que melhor contribuem para o cumprimento da missão?

QD2 - Qual o enquadramento conceptual do actual sistema de formulação de requisitos operacionais em cada um dos ramos?

QD3 - Quais as vantagens em adoptar um modelo para a elaboração de requisitos operacionais, numa perspectiva integrada de custo-benefício?

---

<sup>1</sup> Ver Corpo de Conceitos.

<sup>2</sup> Como muita da documentação relacionada com exemplos práticos de requisitos operacionais é classificada, as referências a esta temática serão utilizadas de forma descontextualizada, não comprometendo o dever de reserva. Com este trabalho não se pretende efectuar uma apreciação dos programas anteriores, nomeadamente aos documentos que suportaram a definição de requisitos operacionais, pelo que algumas opiniões relativas à forma como esses documentos foram elaborados é meramente académica.



Para o tratamento da QC e face a estas QD, levantaram-se as seguintes Hipóteses (H), que, caso sejam validadas, no seu conjunto, respondem à QC:

H1 - Depois de definidas a missão e as tarefas, face a uma vulnerabilidade identificada, a formulação de requisitos operacionais permite responder às necessidades específicas, discriminando as potencialidades exigidas para o cumprimento da missão.

H2 - As plataformas dos meios necessários às componentes naval, terrestre e aérea devem obedecer a uma matriz conceptual comum no que respeita à formulação de requisitos operacionais.

H3 - Um modelo para a elaboração de requisitos operacionais que salvaguarde os critérios que maximizem o desempenho e previnam a sustentabilidade ao longo do ciclo de vida deverá ser adoptado nas Forças Armadas Portuguesas.

Face à metodologia<sup>3</sup> proposta e às QD, QC e H apresentadas, pareceu-nos que a melhor forma de organizar este trabalho e assim melhor explicar a nossa linha de raciocínio seria adoptar o princípio de validar cada H num capítulo e assim responder às QD. Neste sentido, na Introdução, começamos por enquadrar o tema, definimos o objecto de estudo e fazemos a sua delimitação. No capítulo 2, explicamos a razão da criação de requisitos, fazemos a sua caracterização, indicamos a importância dos interessados e concluímos com a introdução de dois aspectos importantes: a tendência para confundir as soluções de desempenho com as soluções técnicas e o posicionamento dos requisitos no processo de aquisição de material. No capítulo 3, abordamos a formulação de requisitos operacionais nas Forças Armadas Portuguesas (FFAA), começando por apresentar o enquadramento normativo e os órgãos responsáveis pelo processo e passamos, depois, à definição da matriz conceptual em cada um dos ramos. Dedicamos o capítulo 4 à explicação das vantagens em adoptar critérios que maximizem o desempenho e previnam a sustentabilidade ao longo do ciclo e vida, utilizando estudos de caso e modelos de formulação de requisitos seguidos por países aliados e na NATO. Optámos por destacar o modelo de formulação de requisitos operacionais que propomos num capítulo autónomo, necessariamente curto e antecipando as conclusões, onde apresentaremos uma síntese das respostas às questões derivadas, que no seu conjunto respondem à questão central, atingindo assim o objectivo que definimos à partida: a apresentação de um modelo para a formulação de requisitos operacionais das plataformas, numa perspectiva comum às FFAA.

---

<sup>3</sup> Apêndice A – Matriz Conceptual do TII.



Desta forma, o tema a tratar – “*Requisitos operacionais das plataformas*” –, insere-se na área de ensino de operações, mas com ligações próximas à área logística, pois a actual abordagem de sistema, ou numa perspectiva mais abrangente, de plataforma, inclui todas as fases do ciclo de vida, ou seja, desde a concepção ao abate.

Para Apêndices e Anexos remetem-se os assuntos que serviram de suporte e complemento à pesquisa e análise desenvolvidas, tendo-se mantido alguns no formato e língua original, neste caso a língua inglesa.

## **2. Os requisitos operacionais e o produto operacional**

O que são requisitos operacionais, qual a sua função e como e quando se formulam, primeiro num contexto generalista e depois no ambiente específico das FFAA, a par do seu enquadramento no processo de aquisição de material, são alguns dos conceitos que iremos tratar ao longo deste capítulo e neste trabalho.

### **a. Necessidade ou imposição**

A introdução do conceito de requisito operacional surge na década de sessenta, nos EUA, como resposta da comunidade militar a uma abordagem com um forte cariz económico para o levantamento de novas capacidades militares, então imposta pelo poder político (Cheadle, 1968: 1). Nessa altura, as expressões custo-benefício, utilidade marginal e análise de sistemas, foram introduzidas no léxico do planeamento militar, ao mesmo tempo que alguns conceitos de gestão empresarial pareciam então constituir verdadeiros condicionalismos aos factores de planeamento até então seguidos. A justificação da necessidade de aquisição de novos sistemas de armas deixava de ser apenas porque sim e começava a considerar documentos que tinham por base estudos e análises detalhados, com vista a fundamentar as eventuais propostas e, por conseguinte, as escolhas.

De início, esta abordagem foi mal compreendida, pois além de introduzir aspectos de natureza política, económica e técnica, a que os Estados-Maiores não estavam habituados, poderia também significar o alargamento dos prazos para o fornecimento do material. Entendeu-se, então, que a linha da frente ficaria condicionada a decisões de natureza não operacional e ainda mais limitada pela mais que provável necessidade dos vários interessados em disputar as mesmas verbas. Como consequência, e numa tentativa de redução deste possível impacto, as propostas de material passaram a vir acompanhadas por um documento – os requisitos operacionais –, onde se especificavam as necessidades que os utilizadores consideravam indispensáveis ao cumprimento da missão. A reacção dos



gabinetes foi de desconfiança. Mas, como este novo documento também abria caminho à análise de alternativas, conduzindo a soluções de melhor custo-benefício, em função das especificações, deram luz verde à sua implementação (adaptado de Cheadle, 1968).

Mas esta alteração nos procedimentos gerou divergências no relacionamento das entidades envolvidas nos processos de desenvolvimento das capacidades militares e na aquisição dos respectivos meios de acção. Assim, ao multiplicarem-se os serviços que passaram a estar envolvidos no processo de decisão, foi também necessário definir as responsabilidades de cada um e criar mecanismos de ligação entre eles, sem reduzir a eficácia do processo e garantindo uma adequada liberdade de movimentos.

## **b. Requisitos e requisitos operacionais**

A variedade de soluções que a ciência e a evolução tecnológica tornaram possíveis para atingir um determinado objectivo, associada à necessidade de gerir os recursos de forma eficiente, quer em termos financeiros, quer pela garantia da sua disponibilidade no local e tempo certos, na quantidade necessária e de forma sustentada, tornaram o processo de escolha e de selecção das tecnologias que viabilizam uma solução, uma actividade complexa. Este aumento de complexidade é transversal à maioria das áreas de aplicação, quer na perspectiva da aquisição, quer na perspectiva do projecto e do consequente desenvolvimento de uma capacidade, sendo esta última, uma actividade multidisciplinar e de grande interdependência em todos os níveis de decisão.

No fundo, com o alargamento do leque de possibilidades e do número de interacções para determinar uma qualquer necessidade e obter o “produto” que realmente se precisa, onde diferentes elementos, órgãos ou serviços, contribuem para o processo de tomada de decisão, é necessário que se estabeleçam mecanismos de ligação entre as diferentes fases do processo. Assim, partindo do princípio que após ter sido identificada uma vulnerabilidade e sendo necessário responder através da edificação de uma capacidade<sup>4</sup> para se garantir a desejada eficácia, quem inicia esse processo tem que conseguir traduzir as suas necessidades (às vezes apenas uma ideia) de uma forma clara e estruturada ao elo da cadeia seguinte, para que se consiga obter uma solução equilibrada.

Até há alguns anos a oferta era reduzida e a indústria apresentava produtos completos. Hoje em dia o panorama é muito diferente. Os sistemas são compostos por uma infinidade de componentes, normalmente complementares, produzidos em locais diferentes

---

<sup>4</sup> Aspecto clarificado no Apêndice III.





e apresentando um elevado índice de integração. Por outro lado, o fluxo de informação que o cliente recebe é imenso, tendo passado a poder exigir produtos de qualidade e que assegurem aquilo que realmente quer, de forma optimizada e sustentada. Esta exigência está presente no mercado civil e na área da Defesa.

Segundo Harwell (1993: 2), a definição de requisito (*requirement*) é a seguinte: “Caso haja necessidade de obter, transformar, produzir ou fornecer qualquer coisa, isso é um requisito”<sup>5</sup>. A norma<sup>6</sup> IEEE Std 1220-1994 apresenta a seguinte definição: “Afirmção que identifica uma capacidade, uma característica física ou factor de qualidade, envolvendo uma necessidade ou um processo, visando a procura de uma solução”. Assim, pode dizer-se que na indústria se usa o termo requisito para expressar a forma de converter uma ideia base num produto útil, transmitindo o conceito ou as ideias do utilizador ao projectista, onde existe um elo comum: a necessidade de assegurar a transmissão ou a reprodução de uma ideia como forma de atingir o objectivo.

Na área da Defesa, para obter o mesmo propósito, usa-se o termo requisito operacional (*operational requirement*) que, no entanto, tem um significado um pouco mais abrangente. Para melhor esclarecer este aspecto, o enfoque será direccionado para a ligação dos requisitos operacionais às plataformas<sup>7</sup> e, por conseguinte, a linha de orientação será mantida nesta área. Visto numa perspectiva integrada, requisitos operacionais<sup>8</sup> bem formulados são condição fundamental para a obtenção de um produto operacional mais valioso. Neste sentido, seguindo este princípio, estes devem basear-se em documentos de qualidade, onde esses mesmos requisitos sejam definidos e expressos de acordo com princípios e regras simples e adequados ao fim em vista, respondendo às necessidades do utilizador.

O conceito de requisito operacional indicado no Corpo de Conceitos e mencionado na doutrina NATO é mais dirigido ao emprego operacional das forças. No entanto, como a ligação às capacidades militares (*military capability*)<sup>9</sup> é um ponto importante que importa

---

<sup>5</sup> Tradução livre de: “If it mandates that something must be accomplished, transformed, produced, or provided, it is a requirement – period”.

<sup>6</sup> IEEE – *Institute of Electrical and Electronic Engineers*. O título da norma é o seguinte: IEEE Std 1220-1994 *Trial-Use Standard for Application and Management of the System Engineering Process-Definition*. Definição na língua de origem no Corpo de Conceitos.

<sup>7</sup> Entende-se por plataforma, o meio de acção naval, terrestre ou aéreo que, através da instalação de sistemas de armas e equipamentos, isolados ou de forma integrada mas funcionando como um sistema e com características especiais de mobilidade, permite a operação eficiente e eficaz, com vista ao cumprimento das missões definidas (ver Corpo de Conceitos).

<sup>8</sup> Ver Corpo de Conceitos.

<sup>9</sup> Ver Corpo de Conceitos e Apêndice III.





reter, admite-se que os princípios que regem os requisitos operacionais estão em linha com as definições anteriores, ainda que aplicados a uma área específica. Também neste âmbito, a ligação estruturada entre as diferentes fases do processo de decisão e a transmissão para o projectista, de forma clara, dos conceitos de utilização e dos parâmetros funcionais, são fundamentais para a correcta definição dos sistemas pretendidos.

Aceita-se assim como válida, a constatação de que a qualidade e a adequação de um produto ao objectivo (material de defesa incluído), é função do nível de satisfação dos requisitos definidos, tendo em consideração que a própria qualidade de um requisito não é uma característica mensurável e que só pode ser verificada *a posteriori*. Por outro lado identificamos uma primeira possível ameaça. Não será que cada elemento envolvido no processo de formulação de requisitos operacionais tem legitimidade para assumir a sua própria maneira de transmitir essa visão e contribuir para transformar uma ideia num produto útil? Não terá assim a sua própria definição de requisito?

Com a identificação dos principais interessados<sup>10</sup> e dos princípios básicos do seu relacionamento, bem como com a caracterização dos principais atributos dos requisitos, pensamos ser possível responder a esta questão.

### **c. A comunidade de requisitos**

No ambiente das FFAA, o caso específico da formulação de requisitos operacionais, envolve um largo conjunto de elementos, órgãos e serviços, que vamos passar a designar por interessados. A palavra escolhida advém do termo em língua inglesa *stakeholder*<sup>11</sup>, que, independentemente da área de aplicação, inclui todos os possíveis envolvidos no processo, ou seja, quem de alguma forma pode interferir, directa ou indirectamente, desde a fase de avaliação da necessidade, passando pela especificação do conceito, pelo caderno de encargos, até chegar à fase de exploração e de sustentabilidade ao longo do ciclo de vida.

Assim, os interessados terão responsabilidades específicas e cada um originará *inputs* (o processo de definição), procurando condicionar os respectivos *outputs* (o processo de interpretação), ou seja, em princípio vão ter pontos de vista e preocupações diferentes. Mas o objectivo tem que ser comum: contribuir para a definição do sistema de armas mais adequado à capacidade a edificar.

---

<sup>10</sup> Interessados ou públicos de interesse. Tal como já indicado, o termo adoptado será o de interessados.

<sup>11</sup> Ver Corpo de Conceitos.



Numa primeira abordagem, a identificação dos interessados será efectuada em dois blocos, um, o dos utilizadores, normalmente mais preocupados com o desempenho e a aplicação das capacidades, o outro, a comunidade logística, também ciente das necessidades operacionais, mas fazendo a ligação dos eventuais novos equipamentos ditados pelos requisitos e o desenvolvimento das capacidades e da sustentabilidade ao longo do ciclo de vida (esta uma leitura fundamental para assegurar a desejada capacidade operacional<sup>12</sup>). Tal como anteriormente referido, requisitos bem formulados são a base e o ponto fulcral para a transmissão das necessidades dos utilizadores aos projectistas e assim facilitar a definição da solução mais adequada. Mas considerar apenas o ponto de vista dos utilizadores não é condição suficiente. A nossa abordagem vai assumir que todos os interessados têm um papel complementar e que, nesta perspectiva, a defesa de pontos de vista diferentes contribui para potenciar a capacidade operacional, se coordenados por uma entidade de nível superior.

Assim, para melhor compreender como esta diferença de pontos de vista pode contribuir para esta formulação, vamos efectuar uma análise complementar, representando na figura 1 todas as áreas funcionais, que designaremos por *comunidade dos requisitos*<sup>13</sup>. Os utilizadores assumem o papel de “consumidores”, ou seja, o lado da procura, tendo como ponto de partida o desempenho. A comunidade logística, através da Direcção Técnica, o lado da oferta, onde as tecnologias e a respectiva capacidade de sustentação são aqui o ponto de partida (adaptado de Muller, 2007). Consideramos que a harmonização de requisitos deve ser atribuída de forma sistemática a uma entidade coordenadora.

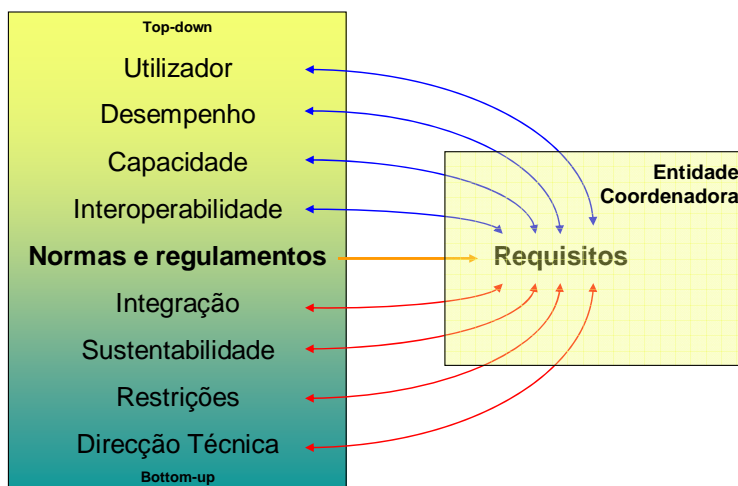


Figura 1 – Diferentes pontos de vista na formulação de requisitos operacionais.

<sup>12</sup> Este tema será desenvolvido nos capítulos 3 e 4.

<sup>13</sup> Adaptado do Relatório GAO-06-587T. Acedido na Internet em <<http://www.gao.gov/highlights/d0357/high.pdf>>. (04Out07).



Desta forma, a análise *top-down* coloca o desempenho como objectivo a atingir, dando pouca relevância às restrições de natureza orçamental e de planeamento e, por outro lado, a análise *bottom-up* confere à sustentabilidade e às actividades de integração de um novo sistema, uma maior relevância. O ponto de vista que sustenta a análise *bottom-up*, porque baseada em análises técnicas, atribui um maior peso ao material para a definição dos requisitos. Como fica demonstrado, uma abordagem deste tipo potencia a interacção entre todos os grupos de interessados, englobando assim, desde o início do processo, todas as áreas de conhecimento e da experiência adquirida. Ao desenvolver actividades complementares, confere ainda legitimidade a cada elemento para transmitir a sua visão, contribuindo, deste modo, para transformar uma ideia inicial num produto útil.

#### **d. Principais características e atributos**

Como ponto de partida, vamos estipular que os requisitos têm como justificação uma necessidade, não uma solução em concreto, e que garantem a qualidade em termos de adequação ao pretendido (adaptado de Harwell, 1993). Por outras palavras, os requisitos devem especificar o que tem que ser feito e não como deve ser feito<sup>14</sup>. Um outro ponto importante para a percepção das principais características e atributos dos requisitos, é termos em consideração que, muito provavelmente, existirão contradições na forma como os diferentes interessados neste processo interpretam o próprio conceito de requisito. Importa por isso esclarecer algumas regras, por forma a que utilizadores e projectistas tenham uma compreensão comum do que está em causa e seja possível obter um documento estruturado, onde se garanta uma ligação harmónica entre as fases do processo.

Assim, no campo teórico, os requisitos podem ser divididos em duas categorias: os funcionais e os não funcionais<sup>15</sup>. Os requisitos funcionais descrevem a resposta de um sistema face a um estímulo específico. Os não funcionais, os aspectos que podem introduzir restrições, afectar ou limitar o desenvolvimento do projecto, como por exemplo, aspectos de segurança, de fiabilidade, de sustentabilidade e até de natureza ambiental, etc.

---

<sup>14</sup> Em língua inglesa: *The requirements must state WHAT is needed, not HOW this can be accomplished. Requirements use shall, Statements of fact use will, goals use should* (Hooks, 2002: 3).

<sup>15</sup> Podem também ser referidos por parâmetros do produto ou do sistema (os funcionais) e parâmetros do programa (os não funcionais). Como o nome indica, os parâmetros do programa são os requisitos aplicáveis a actividades associadas ao produto ou ao sistema e que viabilizam o seu desenvolvimento em boas condições. Podem ser subdivididos em três tipos, de tarefa se identificam uma necessidade, de verificação, se identificam uma metodologia para avaliação dos parâmetros do programa e normativos, se identificam factores administrativos, associados a normas ou regulamentos, entre outros.



Por terem uma relação mais próxima com os requisitos operacionais, mais tarde voltaremos a abordar estes aspectos.

Alguns autores (Harwell, 1993: 3) identificam dois tipos de requisitos: os primários e os derivados, em função da origem e da força da sua aplicabilidade. Concordando-se com esta hierarquização, estabelecemos um paralelismo entre requisitos essenciais ou obrigatórios e desejáveis<sup>16</sup> (uma caracterização mais consonante com a nomenclatura nacional<sup>17</sup>).

Neste sentido, um requisito essencial é aquele que não pode ser alterado, que produz um efeito com força de um contrato. Os requisitos essenciais não estão sujeitos a interpretações ambíguas, nem a alterações por parte das equipas de avaliação. A sua formulação inclui termos imperativos<sup>18</sup>. Esta classificação é uma arma de dois gumes, pois, quando atribuída a um requisito impossível de atingir, o programa não poderá ser aprovado. Os desejáveis situam-se num patamar mais baixo. Regra geral, este tipo de requisitos potencia o cumprimento da missão, não sendo, no entanto, uma condição eliminatória.

Os requisitos podem ainda ser de natureza qualitativa – se não forem directamente mensuráveis<sup>19</sup> – e quantitativa – se directamente mensuráveis. Estes últimos, tipicamente aspectos de desempenho, de limites de utilização ou de procedimentos. Por serem ambíguos, na formulação de requisitos operacionais deve ser evitada a inclusão de requisitos de natureza qualitativa.

Já indicámos, nesta secção, os principais atributos e características que em termos genéricos definem os requisitos. Vamos agora complementar esta qualificação, fazendo-a convergir no sentido da formulação de requisitos operacionais das plataformas, pois como já referimos e pretendemos validar a afirmação, se os requisitos forem definidos e expressos de acordo com princípios e regras simples e adequados ao objectivo, o resultado esperado será potenciado. Em suma, os requisitos operacionais, expressos numa boa especificação, devem ser: **Necessários**, pode parecer uma redundância, mas ao introduzir um requisito, este deve ser necessário e útil; **Claros**, cada requisito deve permitir apenas uma interpretação. Existem palavras ou termos que devem ser evitados (caso de: flexível,

---

<sup>16</sup> Em língua inglesa: *Typically a “will” or “should” statement.*

<sup>17</sup> Ainda assim, na Marinha os requisitos Essenciais são designados por Imperativos. A designação de desejáveis é comum aos três ramos.

<sup>18</sup> Em língua inglesa: *Typically a “shall” statement.*

<sup>19</sup> Neste caso deve ser requerida uma análise mais detalhada, por forma a determinar um critério quantificável, mesmo que secundário.



rápido, adaptável, adequado, amigo do utilizador, suficiente, maximizar, minimizar, e/ou, etc, entre muitas outras); **Consistentes**, um requisito não pode contradizer outro requisito; **Concisos e Objectivos**, um requisito deve ser correcto, simples e claro; **Rastreáveis**, é importante que sejam criados mecanismos de identificação da origem de um requisito, para que seja mais simples esclarecer eventuais dúvidas; **Completo**s, um requisito deve ser especificado de forma a não necessitar de explicações complementares; **Modificáveis / Flexíveis**, propriedade inerente ao processo; **Exequíveis**, um requisito deve ser realizável, a um custo aceitável; **Verificáveis**, um requisito deve ser expresso em termos quantitativos, sendo assim mensurável<sup>20</sup>; **Priorizáveis**, capacidade de poder estabelecer prioridades, mesmo dentro dos requisitos essenciais; **Informações**, podem trazer esclarecimentos ou referências adicionais que podem influenciar o contexto, significado e compreensão de outros requisitos<sup>21</sup>.

Como corolário, transcreve-se uma afirmação de um texto seleccionado de um curso universitário sobre gestão de projectos: “Em muitos projectos, é frequente que os atrasos no planeamento e as derrapagens orçamentais sejam consequência da má gestão e interpretação dos requisitos. A chave do sucesso está precisamente na correcta formulação dos requisitos<sup>22</sup>”.

No Apêndice IV são dados esclarecimentos adicionais relativamente a estas propriedades dos requisitos operacionais.

#### e. Requisitos versus soluções técnicas

Como acabámos de ver, os requisitos devem especificar o que tem que ser feito e não como deve ser feito. Mas de facto existe uma tendência na especificação de requisitos para os confundir com soluções técnicas. Em regra, esta situação pode ocorrer de duas formas: quando o utilizador aponta uma solução técnica como requisito, ou quando durante a análise inicial dos requisitos, se geram requisitos derivados – o que na prática se traduz por soluções técnicas em vez de indicações de desempenho (adaptado de Harwell, 1993).

---

<sup>20</sup> Neste contexto surge o termo valor limite (*threshold*), associado ao valor a partir do qual o sistema não atinge os objectivos definidos, não sendo assim necessário, por falta de utilidade.

<sup>21</sup> Um requisito específico pode fazer referência a documentos, em todo ou em parte, que sustentaram outros requisitos noutras situações. É o caso de referências a normas nacionais ou internacionais, a instruções de funcionamento, entre outros, desde que publicados em documentos oficiais.

<sup>22</sup> Tradução livre da seguinte afirmação: *Poor requirements management is more often than not the culprit causing schedule delays and cost overruns on design and developments projects. Generating well-defined requirements, documenting and carefully managing these requirements is key to a successful project. Requirements Management* (2002). Acedido na Internet em: <<http://www.ucalgary.ca/~design/toolbox.htm>>. Universidade de Calgary, Canadá (03Nov07).



Outro caso frequente é “ocultar” este facto indicando pistas para atingir a solução tida como adequada. Primeiro, porque é mais fácil de explicar ou de caracterizar, porque a solução existe, porque foi testada e se considera “adequada”. Então porque não passá-la a requisito? Esta tendência acentua-se na óptica do utilizador, mas inclui todos os interessados.

Mas se os requisitos forem formulados desta forma, podem também ter consequências na própria caracterização da necessidade e no programa como um todo, conduzindo a soluções não desejadas<sup>23</sup>. Deste modo, depois da aprovação dos documentos finais de requisitos e da sua inclusão na documentação decorrente de uma consulta ao mercado, a existência de requisitos em forma de soluções técnicas pode originar reclamações por parte das firmas concorrentes ou levar à impugnação de decisões de adjudicação. Em ambos os casos teremos grandes atrasos na entrega do material, o que na prática significa que a vulnerabilidade identificada se mantém.

Uma forma de verificar se um determinado requisito representa de facto uma necessidade, é inquirir sobre as razões de ser desse requisito. Se a resposta não nos conduz a uma especificação de outra necessidade, então, muito provavelmente, trata-se de um requisito referente a uma necessidade bem identificada (Apêndice V).

Em termos nacionais existem diversos exemplos de situações em que foram indicadas soluções técnicas em vez de terem sido especificadas as necessidades de desempenho. Mas, tal como mencionado na Introdução, com este trabalho pretende-se compreender e melhorar o processo de formulação de requisitos, o que inclui as lições aprendidas como um elemento de validação das nossas Hipóteses. No Apêndice VI serão incluídos alguns casos nacionais e estrangeiros.

#### **f. Os requisitos operacionais no processo de aquisição de material**

Segundo Cheadle (2005: 1), citando o MGEN Catton<sup>24</sup>, existe uma regra instituída, aliás seguida neste trabalho, que refere três linhas de acção principais para eliminar uma vulnerabilidade (limitação operacional): a introdução de novas tácticas (*non-materiel solution*), modificações de material existente e a edificação de uma nova capacidade

---

<sup>23</sup> Em princípio, isto acontecerá pela omissão de requisitos importantes que advêm de uma deficiente especificação de necessidades.

<sup>24</sup> Maj. Gen. Jack J. Catton Jr, USAF, *Director of Requirements* (2005/2008), HQ Air Combat Command, Langley Air Force Base, Va. Foi responsável pelo *procurement* de sistemas de armas e pela formulação de requisitos operacionais. Acedido em: <<http://www.af.mil/bios/bio.asp?bioID=4960>>. (01Fev08).



(*materiel solution*), o que significa o recurso a novos sistemas e a novos equipamentos<sup>25</sup>. O recurso a novas táticas, utilizando equipamentos existentes, é o primeiro passo à disposição dos comandantes, mas como sabemos existem limitações impostas pelas características dos próprios sistemas de armas. Vamos assim centrar a nossa investigação nas soluções onde a formulação de requisitos operacionais dirigidos às plataformas tenha maior significado, o *procurement*, introduzindo agora um aspecto ainda não referido, mas de grande importância num processo de aquisição de material: a oportunidade dos requisitos no processo de aquisição de novas capacidades.

Qualquer programa, por mais simples que seja (o que não é o caso da aquisição de material), é composto por um vasto conjunto de actividades. Por isso, todas têm que estar integradas e relacionadas. A oportunidade da introdução do conjunto de requisitos operacionais como um documento estruturado e que sirva de facto como correia de transmissão entre o utilizador e o projectista, marca a entrada das necessidades dos utilizadores no processo. Sendo um elemento-chave para a selecção do material mais adequado face à vulnerabilidade identificada, terá que ser analisado com maior detalhe quando, nos próximos capítulos, se abordarem os diferentes modelos de formulação de requisitos. De seguida, vamos indicar outros aspectos que têm adquirido um papel cada vez mais importante na formulação de requisitos, os quais, não sendo características ou atributos, têm condicionado o processo, a curto e longo prazo, embora no seu conjunto contribuam para o aumento da capacidade operacional das FFAA.

De acordo com fonte da USNavy<sup>26</sup> (USN), os custos de sustentação ao longo do ciclo de vida para a maior parte dos sistemas de armas representam entre 60 a 70 % dos custos totais. Nesta mesma fonte, através da figura 2, chama-se à atenção para um facto nem sempre facilmente aceite: os custos de sustentação são altamente influenciados pelos requisitos operacionais, sendo estes definidos numa fase anterior à entrada do sistema em serviço. Assim, extrapolando para todos os sistemas de armas, este acentuado custo na fase de exploração torna a sustentação ao longo do ciclo de vida um ponto de primordial importância na manutenção de uma capacidade. Este aspecto não pode ser negligenciado, pelo que, deve ser incluído nos requisitos iniciais (a desenvolver no Apêndice VI e no capítulo 4).

---

<sup>25</sup> A distinção entre capacidade militar e equipamento deve ser clara. Tal como indicado no Apêndice III, os equipamentos são uma das linhas de desenvolvimento dos elementos funcionais.

<sup>26</sup> Relatório GAO-06-587T, Outras fontes referem valores médios muito semelhantes. Acedido na Internet em: <<http://www.gao.gov/cgi-bin/getrpt?GAO-06-587T>>. (04Nov07).



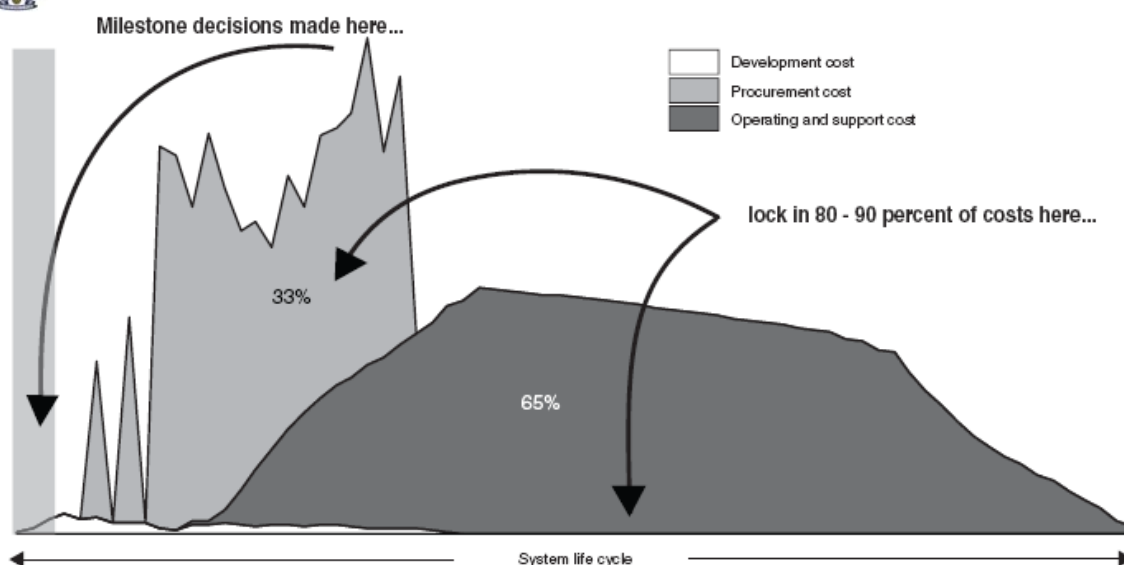


Figura 2 – Custos totais do ciclo de vida (Fonte: GAO-06-587T, 2006: 15).

Outros aspectos que passamos a referir são os seguintes: a estabilidade dos requisitos, o custo, o risco associado, o interface com o elemento humano, a interoperabilidade e as medidas de eficácia que podem ser tomadas para avaliar a qualidade dos requisitos (e do processo de formulação): **Estabilidade** – o processo é dinâmico, mas existem limites, na forma e no tempo, para propor alterações; **Custo** – é essencial ter uma avaliação de conjunto para se conseguir efectuar os inevitáveis compromissos (*trade-offs*) e assim estabelecer prioridades; **Interoperabilidade** – este aspecto deve ser considerado um *driving-factor* na formulação de requisitos; **Interface com os operadores** – o elemento humano tem cada vez mais peso no custo de operação dos sistemas, pelo que os requisitos que possam ter implicações na redução da mão-de-obra são peças-chave na definição das filosofias de operação e do ciclo de vida; **Risco** – as escolhas devem ser condicionadas por uma análise de risco; **Dinamismo** – ajustar a formulação de requisitos à dinâmica do processo, quer no âmbito das tecnologias, quer da conjuntura internacional; **Actualização** – a formulação de requisitos não se extingue com o documento inicial (pode dizer-se que este processo se inicia com a interpretação, seguindo-se o cumprimento e uma contínua actualização).

Estes aspectos, que se encontram desenvolvidos no Apêndice IV, se devidamente articulados e considerados na formulação de requisitos operacionais, contribuirão para a elaboração de uma especificação que transmita as reais necessidades e que conduza à aquisição dos equipamentos necessários ao desenvolvimento das capacidades definidas e assim contribuir para o cumprimento da missão.





### **g. Síntese conclusiva**

Neste capítulo foi seguida uma orientação que permitisse explicar o processamento e formulação de requisitos operacionais das plataformas. Caracterizámos os requisitos e explicámos a sua função, identificámos os interessados e a forma como contribuem para o processo e introduzimos alguns aspectos que consideramos fundamentais para uma abordagem integrada e indispensável nestes tempos de mudança.

Como vimos, no âmbito das FFAA, a formulação de requisitos operacionais decorre da identificação de uma vulnerabilidade e da necessidade de a suprir através da edificação de uma capacidade, seleccionando as plataformas mais adequadas ao cumprimento das missões e das tarefas. Assim, é fundamental que se assegure uma forma dinâmica, estruturada, clara e objectiva, que aglutine as necessidades identificadas, caracterizando um produto possível e sustentável. Como ficou provado, é nesta fase que se definem as bases para a futura exploração, criando uma cadeia de valor que consiga interpretar os diferentes pontos de vista dos interessados e potenciar o produto operacional das plataformas. Se cada um dos requisitos e o documento, no seu conjunto, obedecerem às características enunciadas, estamos certos que se diminuirá o risco associado à obtenção dos sistemas de armas que melhor contribuam para o cumprimento da missão.

Julgamos assim ter comprovado a H1.

### **3. Formulação de requisitos operacionais nas FFAA Portuguesas**

Assumindo que as plataformas dos meios necessários às componentes naval, terrestre e aérea do Sistema de Forças Nacional, devem obedecer a uma matriz conceptual comum no que respeita à formulação de requisitos operacionais, não devemos esquecer que os conceitos e os princípios enunciados no capítulo 2 facilitam e enquadram a análise da matriz conceptual seguida na Marinha, no Exército e na Força Aérea. Por outro lado, atendendo a que Portugal se tem posicionado como comprador de material disponível no mercado, novo ou usado, e tendo em consideração as responsabilidades do Ministério da Defesa Nacional<sup>27</sup> (MDN), através da Direcção-Geral de Armamento e Equipamentos de Defesa (DGAED) nos processos aquisitivos na área da defesa, julgamos conveniente relacionar as actividades de todas as entidades mencionadas.

---

<sup>27</sup> Lei n.º 29/82, de 11 de Dezembro, e Lei n.º 111/91, de 29 de Agosto, conjugadas com o Decreto-Lei n.º 47/93, de 26 de Fevereiro, e com o Decreto-Lei n.º 290/2000, de 14 de Novembro.



### a. Enquadramento normativo

Salvaguardadas as competências do Ministro da Defesa Nacional<sup>28</sup> e as atribuições do Ministério relativamente à elaboração e direcção da execução da política nacional de armamento e de equipamentos de defesa, importa ter presente, no âmbito deste trabalho, a missão<sup>29</sup> e as competências da DGAED (Anexo A). No entanto, como o papel da DGAED na sua ligação aos ramos tem vindo a assumir um destaque crescente e relevante para o processo de formulação de requisitos operacionais, destacamos alguns aspectos enformadores do planeamento e edificação de capacidades de defesa.

Primeiro, os seguintes objectivos estratégicos<sup>30</sup>: “[...] contribuir, na sua área de responsabilidade, como garante do planeamento e execução das melhores condições aquisitivas, contratuais e de controlo, inerentes ao ciclo de vida logístico do armamento e equipamento de defesa [...]” e “Desenvolver instrumentos e capacidades de planeamento e gestão inerentes ao ciclo de vida logístico [...]”. Segundo, a abordagem seguida na vertente material do planeamento de capacidades de defesa, tema que abordamos no Apêndice III. Terceiro, o vector estratégico nº 3 – Consolidação do ciclo logístico, onde se reconhece a necessidade de consolidar e reforçar a sua posição de actor nos processos inerentes ao ciclo de vida logístico do material, através da promoção da interoperabilidade, da harmonização dos requisitos<sup>31</sup> e da adequação das fases do ciclo logístico<sup>32</sup>. Quarto, o seguinte objectivo secundário: “[...] contribuir para a definição e harmonização de requisitos [...] num quadro de cooperação.”

As supramencionadas metas são peças fundamentais na validação da nossa linha de pensamento, quer na formulação de requisitos operacionais, quer na abordagem dos requisitos como elementos-chave para a definição do ciclo de vida das plataformas.

Assim, como corolário desta análise, por ora limitada ao enquadramento normativo dos processos aquisitivos relativos a novas capacidades e aos respectivos meios de acção e assentando a nossa linha de raciocínio na aplicação dos requisitos operacionais como o

---

<sup>28</sup> Art. 44º da Lei n.º 29/82, de 11 de Dezembro, LDNFA.

<sup>29</sup> A DGAED é o serviço de estudo, execução e coordenação das actividades relativas ao ciclo de vida [...], contemplando as vertentes de planeamento e programação, definição de requisitos, projecto, aquisição, sustentação e alienação (missão da DGAED, segundo o seu DG em apresentação ao CPOG em 22NOV07).

<sup>30</sup> DGAED, Plano Anual de Actividades 2007.

<sup>31</sup> “[...] considerando a importância estratégica da interoperabilidade entre equipamentos de defesa intra-ramo, conjunta e combinada, a DGAED incrementará a sua actividade no sentido de assegurar a harmonização dos requisitos das FFAA, [...]” (DGAED, Plano Anual de Actividades 2007).

<sup>32</sup> “[...] considerando o papel decisivo que a sustentação desempenha no ciclo de vida do material, a DGAED desenvolverá uma actuação mais alargada [...] para maximizar as taxas de disponibilidade do armamento e do equipamento das FFAA e a economia de recursos [...]” (DGAED, Plano Anual de Actividades 2007).

método que melhor permite definir a plataforma mais adequada às necessidades, são indicadas na figura 3 as diversas fases do processo, tal como é a perspectiva actual. Todas as actividades que sustentam a definição das plataformas aparecem englobadas numa primeira fase, confirmando-se uma relativa omissão quanto à formulação de requisitos operacionais que, como já foi validado através da QD1, é fundamental para assegurar a definição das capacidades e dos respectivos meios de acção que melhor contribuem para o cumprimento da missão.

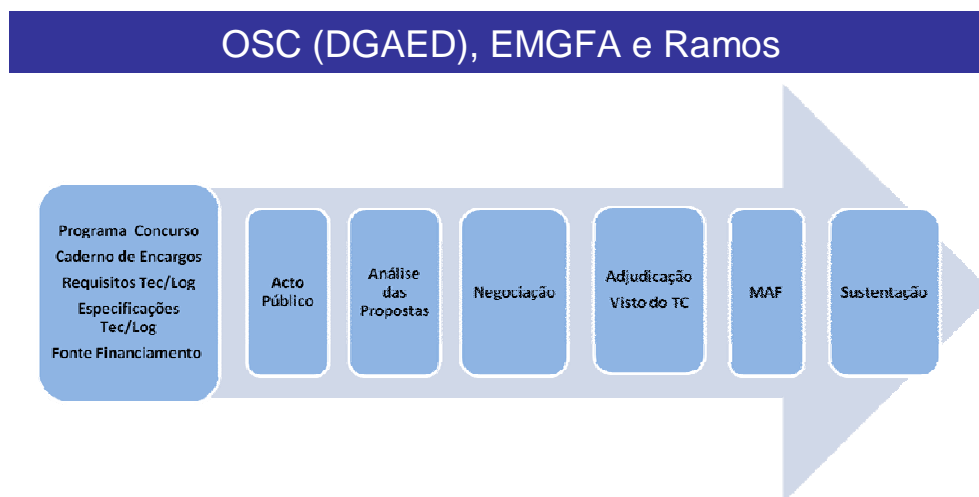


Figura 3 - Fases do procedimento de aquisição (Fonte: TIG 4, AEA, CPOG 07-08).

No Anexo B incluem-se as competências do CEMGFA e dos Chefes do Estado-Maior dos ramos, destacando-se que estes últimos devem “[...] elaborar os programas gerais de armamento e equipamento do respectivo ramo e submetê-los ao Conselho de Chefes de Estado-Maior [...]”, o que implica a formulação de requisitos operacionais.

Ainda na perspectiva do enquadramento geral<sup>33</sup>, referem-se os principais documentos estruturantes que justificam a necessidade de formulação de requisitos operacionais:

- Conceito Estratégico de Defesa Nacional (CEDN), 2002;
- Conceito Estratégico Militar (CEM), 2004;
- Missões Específicas das Forças Armadas (MIFAS), 2004;
- Sistema de Forças Nacional – Componente Operacional (SFN-CO), 2004;
- Directivas dos Chefes do Estado-Maior dos Ramos.

<sup>33</sup> Para concluir o enquadramento a um nível macro e reforçar algumas das nossas hipóteses, no Anexo C, transcrevem-se extractos ou fazem-se referências, caso de documentos classificados, do CEDN, do CEM e de documentação dos ramos, bem como da UE, as quais, no nosso entender, articulam a formulação de requisitos operacionais com a componente militar da defesa nacional, no sentido de garantir que o emprego da componente de forças se mantém coerente com os princípios condutores estabelecidos.



Em Portugal, na prática, e porque o enquadramento normativo cria alguma disfunção entre os ramos e a DGAED nesta matéria (constatação possível através da análise das respectivas competências e missão – que não vamos aprofundar), normalmente, a formulação de requisitos operacionais é efectuada nos ramos, havendo uma intervenção pontual do EMGFA no caso de projectos de forte pendor de emprego operacional conjunto<sup>34</sup> e da DGAED, que os harmoniza e integra na documentação inerente ao lançamento dos procedimentos de aquisição.

## **b. A matriz conceptual na Marinha**

Na Marinha, a Directiva de Política Naval<sup>35</sup> (DPN 2006), a Directiva Genética<sup>36</sup> (2005) e o Conceito Estratégico Naval (CEN, 2005) são os principais documentos estruturantes da estratégia naval, no que respeita o processo de edificação de capacidades e, em particular, na vertente do material, naquilo que são as medidas enformadoras da formulação de requisitos operacionais. No Anexo C incluem-se extractos ou referências que permitem contextualizar esta temática.

Da Directiva Genética destaca-se a referência explícita ao conceito de racionalização<sup>37</sup>, não pela definição em si, mas pela ligação ao custo total do ciclo de vida e ao princípio do custo-eficácia, numa lógica de procura de optimização. Do mesmo modo, distingue-se a caracterização das capacidades, em termos de finalidade, de estrutura, de potencial conjunto, combinado e cooperativo, e de racional, por forma a permitir fixar claramente o que se espera da sua edificação para o cumprimento da missão da Marinha.

Sendo a estratégia naval determinada pelas opções tomadas a nível geral militar, no CEN são desenvolvidas as orientações contidas no CEM relativamente à componente naval da defesa militar. Ainda do CEN, são caracterizados objectivos de natureza operacional, visando o incremento da interoperabilidade logística e doutrinária, numa perspectiva conjunta e combinada. No plano genético, o desenvolvimento de cada capacidade deve

---

<sup>34</sup> Como não existe um procedimento normalizado, perante estas situações, tem sido necessário produzir orientações superiores. Ver Anexo D, Despacho 865/2008, de 8 de Janeiro, do Ministro da Defesa Nacional, relativo à ET de apoio ao procedimento de aquisição de Viaturas Tácticas Ligeiras com Blindagem (VTLB).

<sup>35</sup> “A “política naval” traduz o que a Marinha deverá fazer para cumprir a sua missão, tendo presente as circunstâncias do ambiente estratégico e a influência resultante das políticas públicas de escalão superior” (DPN 2006).

<sup>36</sup> “A Directiva Genética engloba as medidas necessárias à criação e geração de novos meios a pôr à disposição das operações no momento adequado, que sirvam o conceito estratégico naval e tenham em atenção a evolução da conjuntura. Implica racionalizar, calendarizar e programar.” (Apontamento, EMA, Divisão de Planeamento, Abril 2004).

<sup>37</sup> Ver Corpo de Conceitos.



agregar elementos numa lógica de optimização da relação das despesas de funcionamento com as de investimento.

Feito este breve enquadramento, vamos analisar o modelo propriamente dito.

Como vimos, a Directiva Genética destina-se a fixar as medidas necessárias para a geração de novos meios, em pessoal e material, a colocar à disposição das operações no momento oportuno, em função do CEM. Neste enquadramento, a Directiva Genética constitui-se como um referencial para as opções a tomar pela Marinha no âmbito da edificação e disponibilização dos respectivos meios materiais e recursos humanos, o que implica medidas que viabilizem a definição dos sistemas mais adequados ao desenvolvimento de determinada capacidade. Isto exige um requisito formal da necessidade. Para desenvolver esta linha de acção é criado um grupo de trabalho (GT) ou uma equipa projecto (EP), conforme o que for mais adequado à situação em concreto, com os representantes dos organismos que à partida estarão envolvidos no processo (os interessados). Estes, com base na documentação estruturante e sob a coordenação do Estado-Maior, elaboram um documento com os objectivos operacionais<sup>38</sup> do sistema em causa, que pode compreender, um sistema isolado ou um navio (uma plataforma). Por sua vez, os objectivos operacionais são determinantes na identificação das necessárias capacidades do sistema e, concomitantemente, no estabelecimento dos respectivos requisitos.

Nesse documento são avaliadas as ameaças e os riscos (em função do CEDN), é tipificado o conceito de emprego, as missões e as tarefas (estas em função do CEM, do SFN e das MIFAS), além de serem referidos os principais factores que poderão condicionar o programa (LPM, incluindo as eventuais cativações, ou directivas específicas<sup>39</sup>). Então, com base no conceito de emprego e nas tarefas já discriminadas, uma outra equipa, normalmente com um grupo de interessados mais alargado, identifica e formula os requisitos operacionais a que a plataforma (ou sistema de armas) se deve submeter, “[...] por forma a ser dotada das capacidades que lhe facultem o cabal

---

<sup>38</sup> Os Objectivos Operacionais, constituem a primeira parte do Conceito Operativo do sistema, compreendem o Enquadramento Geoestratégico, a consequente Avaliação da Ameaça e Riscos que se colocarão ao sistema, as Missões que são susceptíveis de lhe serem cometidas, as Áreas de Operações onde é esperado que os meios venham a operar, os Factores que podem vir a Condicionar o projecto, e que podem vir a afectar tanto os objectivos operacionais como o desenvolvimento dos requisitos operacionais e, por fim, o seu Conceito de Emprego (CONEMP), que inclui a tipificação das Tarefas susceptíveis de virem a ser desempenhadas.

<sup>39</sup> Uma consistente estimativa de custos é essencial para a justificação da atribuição de verbas na LPM, mas por vezes acontece que a indicação é dada sem que tenham sido efectuados estudos que consubstanciem as estimativas (estudos de viabilidade), o que, eventualmente, originará distorções com repercussões ao longo do programa.



cumprimento dessas tarefas [...]”. Ambos os documentos<sup>40</sup> são da responsabilidade do EMA e estão sujeitos à aprovação do Almirante CEMA.

Seguindo esta sequência, com a aprovação dos requisitos operacionais estão criadas as condições para, numa lógica de equilíbrio entre capacidades operacionais e custos, se iniciarem os estudos das soluções técnicas capazes de satisfazer os requisitos definidos, mas também assegurar a sustentação ao longo do ciclo de vida, que, como vimos, é um elemento-chave para a obtenção do desejado produto operacional. O estudo das soluções, designado por Especificação Técnica, é uma tarefa efectuada pelo grupo de interessados proveniente das direcções técnicas (muito condicionado pelos aspectos orçamentais). Este estudo obriga a uma estreita ligação aos requisitos operacionais, admitindo-se, todavia, alterações pontuais, que conduzem a inevitáveis compromissos e à redefinição de prioridades.

No entanto, pela análise das IOA e POA dos programas mais recentes, sobretudo as referentes aos NPO e às LFC, bem como o documento dos “requisitos operacionais específicos” das VBR, constata-se que nem sempre foram seguidas regras ou procedimentos alinhados com as características a que os requisitos operacionais devem obedecer, tal como antes indicado.

No Apêndice VI incluem-se comentários a essas situações.

### **c. A matriz conceptual no Exército**

No Exército, a Directiva nº 90/CEME/07 – Directiva para o Exército (2007-2009) e o Plano de Médio e Longo Prazo<sup>41</sup> (PMLP) são os documentos orientadores das linhas de acção a curto e médio prazos, onde, de forma indirecta, se incluem as medidas enformadoras da necessidade de formulação de requisitos operacionais. No Anexo C incluem-se extractos ou referências que permitem contextualizar esta temática.

No primeiro defende-se a necessidade de se dispor de um Exército moderno, face às actuais missões, adequadamente sustentado, orientando o esforço de reequipamento militar, numa perspectiva de emprego conjunto e combinado. Neste sentido, é atribuída prioridade a aspectos como a interoperabilidade e a sustentação, contribuindo assim para a eficácia operacional da força ou, numa perspectiva mais abrangente, ao longo do ciclo de vida das plataformas.

---

<sup>40</sup> As Instruções Operacionais da Armada (IOA) e as Publicações Operacionais da Armada (POA).

<sup>41</sup> O PMLP (2007-2024) confere orientação e enquadramento para o planeamento de médio e longo prazo do Exército, em geral, estabelecendo os respectivos planos sectoriais, os objectivos e orientações, para as áreas funcionais correspondentes.



Em articulação com a Directiva para o Exército, no PMLP são definidos os aspectos de enquadramento que condicionam o planeamento de forças, decorrentes dos principais documentos da Política de Defesa Nacional. É igualmente discriminada a estrutura do Sistema de Forças do Exército, por capacidades, para a Componente Operacional (CO) e para a Componente Fixa (CF). Nas linhas orientadoras para a transformação e estrutura do sistema de forças indica-se que “[...] a abordagem deve incidir nas capacidades de projecção, sustentação logística, formação e liderança [...]” e que, no modelo a seguir, “[...] a preocupação central reside na prontidão da força, valorizada por características de coerência, flexibilidade, interoperabilidade, modernidade, adequabilidade e natureza expedicionária [...]”.

Ainda do PMLP, em particular nos objectivos no âmbito da logística, chama-se a atenção para o seguinte objectivo: “Garantir [...] a interoperabilidade dos equipamentos e a diminuição do número de sobressalentes necessários à sua operação, pela convergência de afinidades entre famílias de equipamentos”. Nas linhas gerais orientadoras da Sustentação Logística, destacamos as preocupações para que nos processos de grandes aquisições de equipamentos militares “[...] se procurem parceiros entre os nossos aliados e identifiquem requisitos operacionais comuns, aumentando assim a interoperabilidade dos nossos equipamentos com os dos nossos parceiros [...]” e, por último, introduzindo o conceito de ciclo de vida, acentuando que este se inicia na identificação das necessidades e se prolonga até ao “*terminus*” de vida útil. Na nossa opinião, estes objectivos impõem fortes condicionalismos à formulação de requisitos operacionais, pois introduzem elementos muito marcantes e com implicações transversais a todos os sistemas de armas, assegurando, em princípio, a abordagem do ciclo de vida, e contribuindo para a uniformização logística.

Tal como na análise do modelo da Marinha, feito este breve enquadramento, vamos analisar o modelo propriamente dito, ou melhor, a matriz conceptual.

O PMLP, através dos respectivos planos sectoriais, assume-se como um referencial para as opções a tomar pelo Exército no âmbito da edificação das capacidades definidas no SFN, nas CO e CF e na disponibilização dos respectivos meios materiais e recursos humanos, o que implica medidas que viabilizem a definição dos sistemas mais adequados ao desenvolvimento de determinada capacidade. Isto exige um requisito formal da necessidade e uma primeira decisão, tendo em consideração alguns condicionalismos, tais como, os recursos disponíveis (LPM), as prioridades (CEM e Directiva para o Exército), os compromissos assumidos, caso das forças nacionais destacadas (FND), entre outros.





Assim, tendo em vista que para viabilizar o desenvolvimento de uma determinada capacidade, é necessário estruturar os respectivos elementos funcionais em grande interação, regra geral, constitui-se um grupo de projecto (GP), tendo como pólo centralizador e orientador o EME, que terá como missão primária efectuar a racionalização e integração de todos os requisitos (operacionais e logísticos) nos diferentes projectos das diferentes capacidades. Esse GP inclui representantes dos diversos OCAD, onde, através das direcções funcionais e em consonância com as Directivas, são definidos os perfis de utilização. Em termos genéricos, a matriz conceptual é a seguinte: o Comando Operacional estabelece os requisitos operacionais na perspectiva do utilizador, introduzindo as lições aprendidas, subordinando-se sempre que necessário aos CJSOR<sup>42</sup>. O Comando da Logística prepara os dossiers técnicos com preocupações de sustentabilidade logística e de aspectos do material relativos à sua qualidade, bem como à gestão da configuração e de interoperabilidade com as forças NATO, entre outros, efectuando uma primeira pesquisa ao mercado, no sentido de verificar se existe material disponível, com características compatíveis com os sistemas a adquirir. O Comando de Instrução e Doutrina, em coordenação com o Comando Operacional, desenvolve ou adapta os Regulamentos de Campanha e os Manuais Técnicos que consubstanciam o conceito de emprego e de utilização de forças. O Comando do Pessoal equaciona a preparação do pessoal de acordo com as exigências do programa. O EME, numa lógica de transversalidade das várias medidas a decorrer na LPM, integra todos os contributos e propõe o documento final para aprovação no âmbito do ramo. A nossa investigação permite-nos concluir que não existe um modelo estruturado para a formulação de requisitos. Ainda que se siga uma matriz que pressupõe uma lógica funcional que traduza a documentação estruturante, cada caso é um caso, seguindo as orientações superiores e do chefe do GP.

Depois de aprovado o documento ao nível do ramo, este é enviado para a DGAED, que inicia então o processo de harmonização dos requisitos. Não identificámos grandes diferenças de procedimentos, caso se trate de programas conjuntos ou específicos do ramo.

Pela análise de casos de requisitos operacionais dos programas mais recentes, mas em particular o referente às VBR (conforme parcialmente incluído no Apêndice VI), constata-se que nem sempre foram seguidas regras ou procedimentos totalmente alinhados

---

<sup>42</sup> *Combined Joint Statement of Requirements*. Requisitos e capacidades que a força deverá possuir para cumprir a missão.





com as características e padrões a que os requisitos operacionais devem obedecer, tal como antes indicado.

#### **d. A matriz conceptual na Força Aérea**

Na Força Aérea, o Despacho n.º 39/2007 do CEMFA de 01 de Março – Objectivos Estratégicos da Força Aérea – Biénio 2008/2009 e a Directiva 01/08 de 01 de Janeiro – Directiva de Planeamento, em articulação com a documentação estruturante nacional, definem os objectivos e traçam as linhas orientadoras relativamente à política a seguir para o levantamento e sustentação de capacidades na Força Aérea. No Anexo C incluem-se extractos ou referências que permitem contextualizar esta temática.

Fica assim claro que sendo necessário dotar a Força Aérea de meios aéreos eficazes e adequados ao espectro de missões definidas, dentro de severos condicionalismos de ordem financeira, a formulação de requisitos operacionais assume primordial importância.

No caso concreto da Força Aérea, vamos fazer referência à caracterização de plataforma seguida por este ramo, que nos parece em linha com a definição adoptada e seguida no nosso trabalho, ainda que exista uma distinção entre sistema de armas<sup>43</sup> e plataforma de armas, sendo este último um elemento constituinte do sistema de armas. Por isso, e para que fique clara a nossa linha de raciocínio, as plataformas que temos vindo a tratar são também plataformas de armas, pois pareceu-nos mais adequado analisar a formulação de requisitos como um todo, isto é, da plataforma base (por exemplo de um navio, de um carro de combate ou de uma aeronave) e dos sistemas de armas e equipamentos que lhes conferem as funcionalidades desejadas, pois caso contrário a definição dos próprios requisitos ficava muito limitada. No entanto, para reforçar a nossa abordagem integrada aos requisitos operacionais, desde a concepção, ao abate, atribuindo à sustentação ao longo do ciclo de vida um papel fundamental na respectiva capacidade operacional, destaca-se o seguinte conceito retirado do Conceito de Operações<sup>44</sup> de um dos sistemas de armas em uso na Força Aérea: “A composição do sistema de armas aéreo de combate reveste-se de bastante complexidade, dependendo a sua eficácia da interligação de diversos equipamentos, sistemas, armamento, meios humanos e materiais e a capacidade

---

<sup>43</sup> De acordo com a documentação do ramo, um sistema de armas é caracterizado pelos seguintes elementos: plataforma, equipamentos, armamento, sustentação logística, apoio à missão e pessoal.

<sup>44</sup> Documento classificado, razão pela qual não se identifica. O Conceito de Operações (designado por CONOPS) do sistema de armas xxxx tem por finalidade “definir as bases para a composição, actualização e exploração do sistema de armas xxxx da Força Aérea Portuguesa, com a finalidade de estabelecer as premissas que orientarão a consecução das tarefas conducentes à consumação da efectiva capacidade operacional deste sistema de armas ao longo do seu ciclo de vida”.



de sustentação. A incapacidade para articular devidamente os diversos componentes do sistema de armas, pode tornar a plataforma de armas inócua.”

Existe ainda um condicionalismo próprio. Regra geral, na área da aeronáutica militar a oferta é limitada e está condicionada por produtos base já desenvolvidos. Julgamos que devido a este condicionalismo, o Conceito de Operações de um determinado sistema de armas que, preferencialmente, devia ser um documento inicial, é elaborado depois de conhecido o sistema de armas a adquirir, portanto já fora do âmbito da formulação de requisitos. Este tema encontra-se desenvolvido no Apêndice VI e no capítulo 4.

Feito este enquadramento no ramo, estamos em condições de iniciar a análise da matriz conceptual da formulação de requisitos operacionais. Assim, identificada a vulnerabilidade e assumindo-se que a respectiva eliminação será assegurada através da aquisição de material, torna-se necessário definir os sistemas mais adequados ao desenvolvimento dessa capacidade. Para isso, no âmbito da recém criada Direcção de Engenharia e Programas, organismo sucessor do Núcleo de Planeamento Estratégico, é constituído um grupo de trabalho (GT) que inclui especialistas das diversas áreas (Estado-Maior, Comando Operacional, Comando Logístico e Comando do Pessoal) e, assim, num processo iterativo e tendo em consideração a documentação estruturante, são formulados os requisitos operacionais. Neste processo, a Força Aérea segue a norma MIL-STD 1808A (USAF)<sup>45</sup> – *DoD Interface Standard, System Subsystem Sub-Subsystem Numbering*. Aqui, é pré-definida uma designação funcional para todos os artigos, sistemas, equipamentos, componentes e função. Numa lógica semelhante são também formulados os requisitos logísticos, os quais, tendo como referência o Caderno de Encargos para o fornecimento de aeronaves de transporte táctico e vigilância marítima, parece-nos que podem ser considerados um misto de factores de sustentabilidade, de requisitos operacionais e de análise do custo do ciclo de vida.

Neste processo, ao nível do GT e depois de ter sido acordado um primeiro documento de requisitos operacionais e dado os condicionalismos acima mencionados no mercado da aeronáutica militar, são emitidos pedidos de informação (RFI) a empresas idóneas e que em princípio tenham a possibilidade de cumprir os requisitos provisórios. Este primeiro documento inclui uma matriz de cumprimento dos requisitos, tornando assim mais fácil a interpretação das respostas às consultas. Sendo estas consultas também um

---

<sup>45</sup> *United States Department of Defense (DoD)*, em vigor desde 01Dez96.



processo interativo, vão-se identificando as ofertas compatíveis com os requisitos e reduzindo-se as hipóteses de solução, o que não dispensa o futuro procedimento concursal.

Da documentação relativa a requisitos operacionais a que tivemos acesso, constata-se que por vezes foi usada uma terminologia com alguns dos termos ou palavras anteriormente referidas, que, como temos vindo a dizer, são geradoras de um potencial conflito de interpretação. No entanto, os critérios de quantificação dos requisitos em termos de capacidades a atingir são objectivos e precisos, mas fruto da norma que é seguida, parece-nos que o número de requisitos é extenso, sendo também apontadas algumas soluções técnicas. No Apêndice VI incluem-se comentários a essas situações.

A documentação relativa ao processo de formulação de requisitos operacionais, quer no âmbito do GT, quer após a harmonização, é aprovada pelo General CEMFA.

#### **e. Síntese conclusiva**

Com a análise da documentação estruturante, em particular o CEDN, o CEM, as MIFAS, as atribuições e missão da DGAED e dos ramos, pode dizer-se que as FFAA transpuseram para o respectivo enquadramento normativo as linhas orientadoras que no nosso entender podem condicionar a formulação de requisitos, atribuindo prioridade a aspectos relativos à condução de acções conjuntas e combinadas, à interoperabilidade operacional e logística, incluindo a sustentação. No conjunto, visam atingir elevados padrões de disponibilidade operacional, numa lógica integrada entre despesas de funcionamento e de investimento, num ambiente que privilegia as acções de natureza cooperativa. Parece-nos então possível concluir pela existência de uma raiz comum na formulação de requisitos operacionais nos ramos, que importa reforçar.

No entanto, a análise de casos anteriores de requisitos permitiu detectar que alguns dos critérios definidos não têm sido transpostos na totalidade para os documentos, quer pela falta de procedimentos normalizados, quer pela prática instituída de não integrar os parâmetros de sustentação nos documentos iniciais, o que tem conduzido a que cada caso seja tratado como um caso isolado e que existam diferenças na forma e na terminologia dos documentos produzidos nos ramos. Estes factos têm implicado dificuldades acrescidas na respectiva harmonização. Desta forma, existe uma limitada capacidade de articulação entre os diferentes órgãos com responsabilidades no processo, em particular nos programas conjuntos. Podemos assim afirmar que a formulação de requisitos, em si mesma, não está suficientemente estruturada.



Em síntese, face aos problemas identificados e tendo-se concluído que a matriz conceptual em cada um dos ramos obedece a princípios e a objectivos comuns (H2), apesar das plataformas das componentes naval, terrestre e aérea terem características de mobilidade diferentes, julgamos ter provado que a melhor forma de ultrapassar as situações descritas e permitir identificar as plataformas mais adequadas face às capacidades a edificar é através do estabelecimento de uma matriz conceptual comum no que respeita à formulação de requisitos operacionais.

#### **4. Os requisitos operacionais e a sustentabilidade**

O desempenho funcional dos meios de acção e a respectiva sustentabilidade são aspectos mutuamente dependentes e muito próximos. Assim, admitindo que os requisitos operacionais são o elemento catalizador, um bom método para a definição das plataformas mais adequadas ao cumprimento das missões obriga à introdução de critérios que consigam maximizar o desempenho (em termos funcionais) e prevenir uma operação eficiente ao longo do ciclo de vida, seguindo uma lógica integrada de custo-benefício. Neste sentido, depois de ter analisado a formulação de requisitos, numa perspectiva essencialmente virada para a componente operacional, vamos identificar as suas interligações com a sustentabilidade.

##### **a. A abordagem do ciclo de vida como multiplicador do produto operacional**

Ao longo do trabalho, temos procurado demonstrar a relevância das implicações de uma correcta e adequada formulação de requisitos operacionais na definição dos meios de acção capazes de eliminar as vulnerabilidades que vão sendo identificadas, fruto da mutação dos riscos e das ameaças, uma das características da cena internacional.

Estamos cientes das implicações subjacentes à transformação da organização superior da Defesa, em parte, ditada por decisões de natureza política, estas também influenciadas por alterações na sociedade, que exige mais segurança, mas atribui menos recursos (humanos e financeiros) a esse desiderato. Assim, os verbos racionalizar, reduzir, maximizar ou minimizar e as palavras/expressões, eficácia, eficiência, optimização, cooperação, cadeia de valor, entre muitas outras, entraram no léxico de todas as áreas de actividade, por vezes sem terem uma correspondência e uma aplicação lineares.

Desta forma, consideramos que o processo de definição das plataformas não pode deixar de ter em conta o valor intrínseco do investimento, que se traduz no conjunto de capacidades conseguidas e desta forma, no benefício alcançado. A escola anglo-saxónica



define este aspecto como *value for money*. Embora concordando em absoluto com esta caracterização de benefício, nesta secção vamos seguir a abordagem tradicional da análise do custo-benefício, considerando, na perspectiva dos custos, o custo total (aquisição e sustentabilidade, tal como antes caracterizado) e na perspectiva do benefício, o desempenho.

Trazemos assim à consideração um aspecto também importante. O modo de incluir as orientações estratégicas que, como vimos no capítulo anterior ainda não é aplicado, ou seja, existem poucas medidas concretas, como por exemplo o reforço da cooperação internacional (directamente associada ao desígnio superior da defesa colectiva), da interoperabilidade entre forças, aqui traduzida pela interoperabilidade entre sistemas, da fiabilidade e da flexibilidade. Todas estas medidas, no seu conjunto, visam a redução dos custos de operação e da sustentação ao longo do ciclo de vida com vista ao aumento da disponibilidade e da capacidade operacionais. Pensamos que só com a introdução de medidas que obriguem a uma definição clara dos requisitos operacionais essa meta será atingida.

Desta forma, um aspecto crucial a incluir logo no início de qualquer processo de eliminação de vulnerabilidades através da aquisição de material (*materiel solution*) é conseguir assegurar o estabelecimento de critérios que maximizem o desempenho e previnam a sustentabilidade ao longo do ciclo de vida.

O primeiro a considerar será o estabelecimento de uma matriz de atribuição de prioridades que permita uma racional e adequada aplicação dos recursos na prossecução das soluções técnicas que correspondam à maior satisfação possível dos requisitos operacionais. Na sequência do que temos vindo a afirmar, a matriz que propomos integra duas perspectivas, a do desempenho (capacidades) e a da sustentabilidade (custo de ciclo de vida). No desempenho, consideramos o carácter de obrigatoriedade que um requisito pode assumir no próprio conjunto de requisitos, isto é, distinguimos entre requisitos essenciais e desejáveis, atribuindo-se uma prioridade mais elevada aos primeiros. Na perspectiva da sustentabilidade é atribuída prioridade a soluções com menor impacto no custo total do ciclo de vida (por exemplo, em relação a soluções com um custo de aquisição mais baixo, mas de operação mais onerosa, ou preferindo sistemas já existentes no ciclo logístico). Da integração das duas perspectivas resulta numa matriz que define as linhas de orientação gerais para a atribuição de prioridades relativas globais. Permite ainda estabelecer compromissos (*trade-offs*) tal como temos referido. Na figura 4 apresenta-se a representação gráfica dessa matriz.

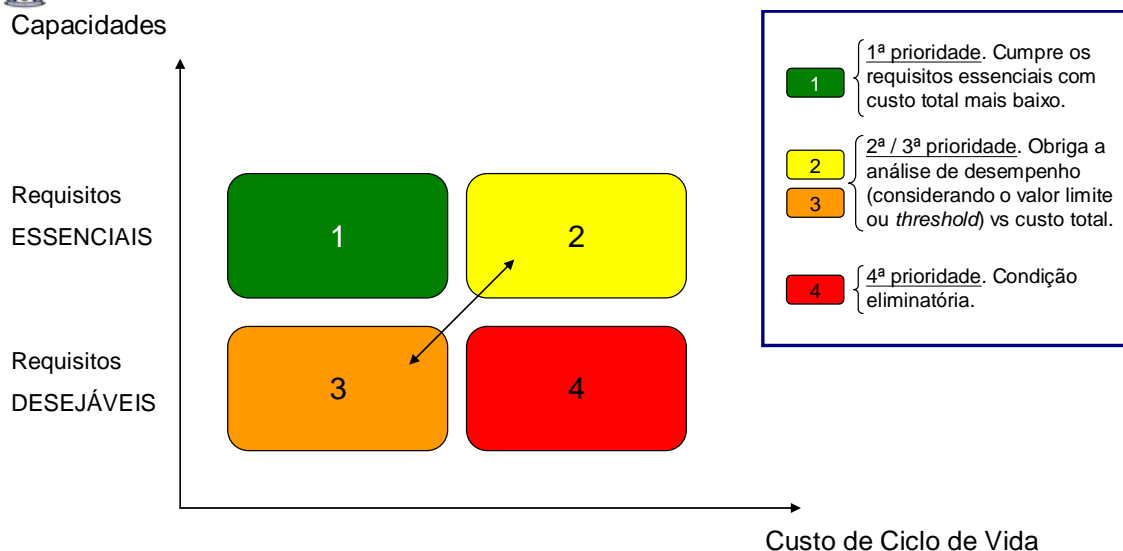


Figura 4 – Matriz de atribuição de prioridades.

Outros aspectos importantes, também com implicações directas no desempenho operacional, que permitem uma grande redução dos recursos a atribuir e viabilizam o aumento dos índices de disponibilidade, são a interoperabilidade com programas nacionais e a adopção de tecnologias já testadas. Esta condição refere-se em concreto aos actuais programas de reequipamento da Marinha (Apêndice VI), pois caso sejam adoptados sistemas semelhantes, respeitando os requisitos operacionais, mas também sem os sobreavaliar, serão obtidas grandes vantagens financeiras pela via da redução do investimento inicial, na formação e na aquisição da capacidade de manutenção, incluindo os lotes iniciais de sobressalentes. O mesmo raciocínio deve ser feito para a fase de exploração dos meios. Os benefícios directos com uma sustentação logística mais eficiente traduzem-se em maior disponibilidade e produto operacionais, possibilitando ainda a atribuição dos recursos financeiros ganhos em eficácia, na aquisição de outras capacidades.

Reforçando a abordagem do ciclo de vida como multiplicador de força, vamo-nos referir à definição do ciclo de manutenção<sup>46</sup>. Este aspecto tem seguido uma aproximação tradicional, diferente da que defendemos. Assim, propomos que no âmbito da análise da situação e da formulação dos requisitos operacionais seja definido um ciclo de manutenção que optimize os índices de disponibilidade, tendo em consideração o conjunto dos meios e as verbas previstas para a respectiva sustentação logística, atribuindo prioridades numa lógica idêntica à da matriz acima indicada. Feito isto, admitindo que o processo é dinâmico e está sujeito a alterações ditadas por todos os interessados, os requisitos operacionais devem incorporar as exigências inerentes ao ciclo de manutenção de forma a

<sup>46</sup> Ver Corpo de Conceitos.



condicionarem as soluções técnicas e não o contrário, que como dissemos, tem sido o procedimento tradicional. Esta abordagem, além de adaptar as plataformas às políticas de manutenção superiormente definidas, contribuirá também para o aumento da prontidão e do produto operacional definido para essas plataformas. Pensamos que uma abordagem semelhante pode ser adaptada para todo o tipo de plataformas (ou sistemas de armas).

### b. A importância dos requisitos na sustentabilidade

Em linha com o que acabámos de propor, surge um relatório do *United States General Accounting Office* (GAO)<sup>47</sup>, motivado pelo facto dos custos de operação e de manutenção das plataformas nas Forças Armadas dos Estados Unidos da América serem, em regra, superiores ao inicialmente planeado.

No capítulo 2 do presente trabalho de investigação foi mencionado que os custos de sustentação ao longo do ciclo de vida, para a maior parte dos sistemas de armas, representam entre 60 a 70 % dos custos totais, sendo altamente influenciados pelos requisitos operacionais definidos para esses sistemas de armas. O relatório agora em análise, com base em estudos efectuados no âmbito do Departamento de Defesa (DoD), refere que em termos médios, o custo de aquisição (incluindo o custo de desenvolvimento e de produção do bem) representa 28% dos custos totais e a operação e manutenção ao longo de um ciclo de vida de 30 anos o remanescente dos custos, ou seja, 72%. A figura 5 ilustra o anteriormente indicado.

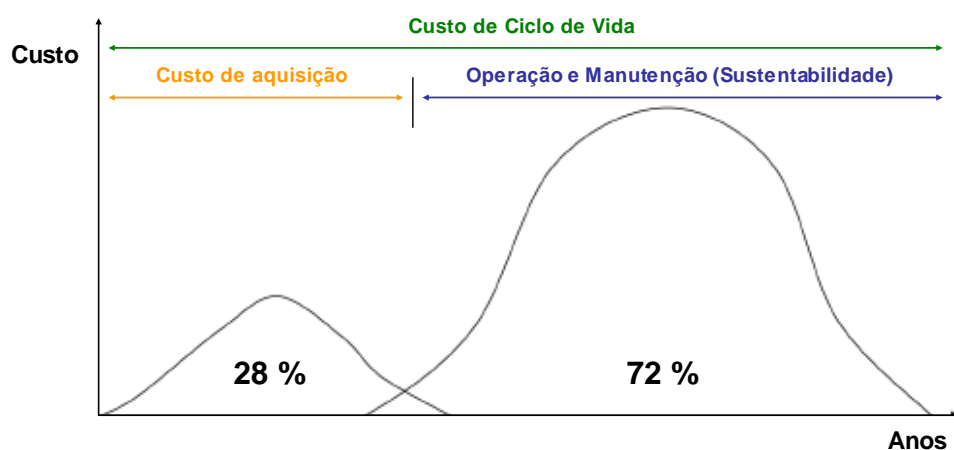


Figura 5- Custos de ciclo de vida (30 anos) para um sistema de armas (Adaptado de GAO-03-57, 2003: 14).

Reforçando o que então foi referido, é um facto que a maior parte dos custos totais do ciclo de vida de uma plataforma (neste estudo e no nosso trabalho entendida como

<sup>47</sup> *Setting Requirements Differently Could Reduce Weapon Systems' Total Ownership Costs* (2003), US General Accounting Office, indicado na bibliografia. Este organismo do governo dos EUA é o equivalente ao Tribunal de Contas em Portugal.





sistema de armas) são distribuídos pelos custos de operação – estes altamente influenciados por decisões decorrentes do processo de formulação de requisitos operacionais e do próprio processo de aquisição, de onde se destacam as soluções técnicas encontradas para se atingirem esses requisitos<sup>48</sup>. De acordo com o mesmo relatório, quando se inicia a fase de produção (*production start*), directa ou indirectamente, cerca de 90% dos custos de operação e manutenção já foram definidos. Por outras palavras, as condições de sustentabilidade de uma plataforma são definidas na fase de concepção, a fase que como veremos concentra o esforço de definição de requisitos operacionais.

A figura 6 ilustra bem este aspecto.

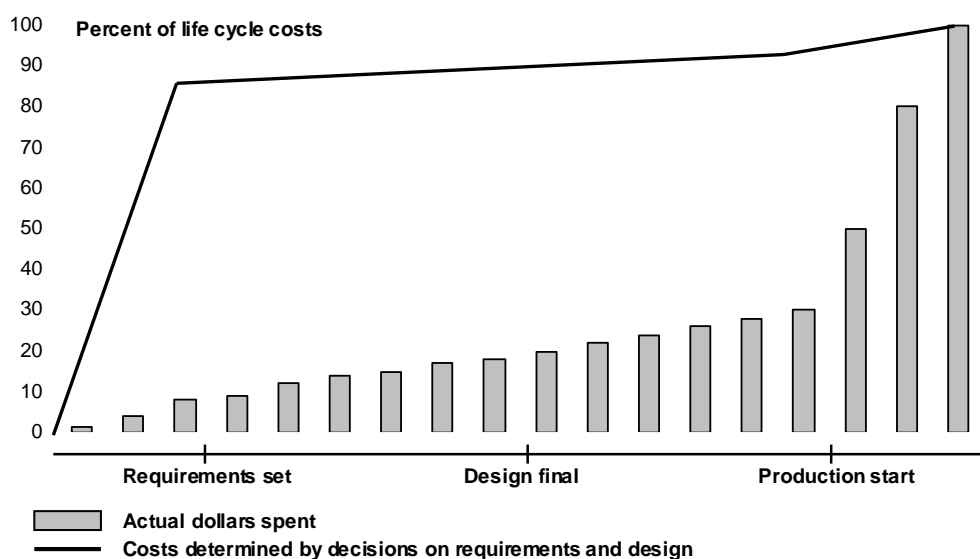


Figura 6- Determinação dos Custos de ciclo de vida na fase de concepção (Fonte: Relatório GAO-03-57, 2003: 15).

Dado o enquadramento proporcionado pelo referido relatório, parece-nos oportuno mencionar as suas conclusões mais importantes, deixando ainda espaço para uma transcrição:

- Na fase de concepção não são estabelecidos compromissos (*trade-offs*) entre as necessidades de desempenho e o custo para as atingir,
- No processo de formulação de requisitos operacionais, os representantes do grupo de interessados da “área logística” têm pouca influência, sendo normalmente envolvidos numa fase já avançada da definição da plataforma,
- Não são incluídos requisitos nem parâmetros definidores do ciclo de manutenção, nem estabelecidos critérios para a sustentabilidade ao longo do ciclo de vida,

<sup>48</sup> Em complemento aos valores indicados por este estudo efectuado pelo DoD dos Estados Unidos da América, menciona-se os valores calculados para o ciclo de vida dos futuros porta-aviões do Reino Unido, que conforme a figura VI-8 (Apêndice VI), aponta para valores percentuais da mesma ordem de grandeza.





- Constatase uma deficiente relação entre requisitos de desempenho e soluções técnicas, situação que tem contribuído para o aumento dos custos de manutenção e de uma redução da disponibilidade operacional esperada.

Das conclusões do relatório em referência destacamos o seguinte: “[...] dado que a maior parte dos futuros custos de operação e manutenção dos sistemas de armas são decididos nas fases iniciais do seu desenvolvimento, faz todo o sentido que se preste mais atenção a esses aspectos durante as fases de formulação de requisitos e do anteprojecto.”<sup>49</sup>

### **c. Programas em curso em Portugal**

Ao longo deste trabalho temos vindo a apontar alguns dos aspectos que de acordo com a nossa interpretação podem melhorar a forma de descrever os requisitos. Seguindo esta orientação, vamos caracterizar de forma muito breve alguns dos programas em curso no âmbito do reequipamento das FFAA em Portugal, tendo em consideração as implicações dos requisitos operacionais no ciclo de vida, numa perspectiva integrada de custo-benefício, onde, como vimos, o desempenho operacional e a sustentabilidade são os factores-chave. Como de uma forma geral a documentação relativa aos requisitos é classificada, as referências serão genéricas e fora do contexto.

Começamos pelos navios. No Apêndice VI indicamos que, regra geral, nos requisitos operacionais, as referências a factores de sustentabilidade são muito genéricas e não são incluídos parâmetros para a definição do ciclo de manutenção. No entanto, conhecendo as especificações técnicas aprovadas, podemos inferir que a interoperabilidade dos principais programas é baixa, o que significa que existe margem para criar sinergias no apoio logístico que contribuam para a obtenção de níveis de disponibilidade operacional superiores, a custos aceitáveis. Pelo contrário, nos programas de modernização das fragatas da classe “Vasco da Gama” e de integração das fragatas da “classe M” na Marinha, foram definidos parâmetros para o ciclo de manutenção, bem como índices de fiabilidade e de disponibilidade operacional que “obrigam” a incluir as duas classes de fragatas no mesmo ciclo e assim conseguir a máxima integração logística. Foram também definidos critérios para as capacidades de manutenção a adquirir ou executar em cooperação (que apontam para a necessidade de estabelecer acordos com utilizadores internacionais desses meios), bem como prioridades com vista ao estabelecimento de uma ligação entre as perspectivas

---

<sup>49</sup> Tradução livre do seguinte trecho do relatório GAO-03-57 (GAO, 2003: 15): “*because so much of the eventual cost to support and maintain a weapon system is decided very early, it makes sense that more attention should be paid to supportability when product’s requirements are being set and its design is being finalized.*”



operacional e logística, viabilizando um equilíbrio entre desempenho e sustentabilidade, ou seja, mais uma forma de aplicação de compromissos como forma de equilibrar as necessidades de desempenho e o custo para as atingir.

O gráfico da figura 7, que ajuda a confirmar a nossa visão integrada da análise do custo-benefício, foi construído com base nos estudos efectuados no âmbito do NATO *Naval Group 6 (Specialist Team on Small Ship Design, 2004)* e nos programas em curso. A comparação deve ser feita por cada grupo de navios afins – LFC, NPO e fragatas. As colunas identificadas pela tonelagem representam os resultados do estudo do *Naval Group 6*. Nas colunas identificadas por LFC, NPO e MFF apresentam-se os resultados dos nossos cálculos, a partir dos critérios subjacentes à documentação oficial e ao Apêndice VI<sup>50</sup>. Se por um lado se confirmam as médias percentuais já mencionadas nos gráficos anteriores, por outro, também de conclui que nos programas nacionais os custos de sustentação perspectivados são superiores, o que significa que existe margem para a introdução de alterações e obtenção de ganhos nesta área.

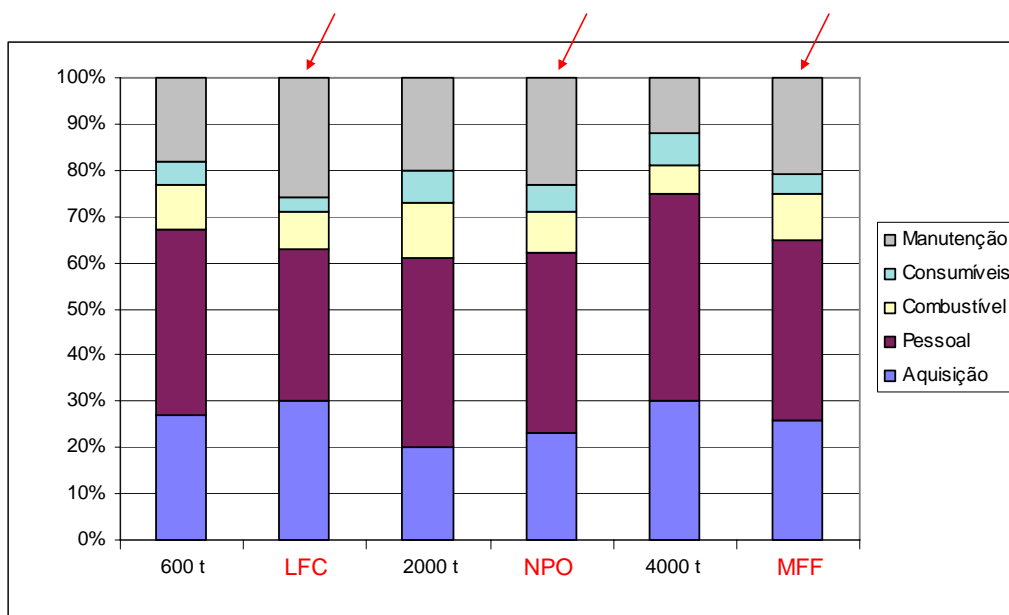


Figura 7 - Comparação dos custos anuais médios de navios tipo LFC, NPO e fragatas M.

No caso do programa conjunto das VBR, os requisitos harmonizados incluem aspectos directamente relacionados com o ciclo de vida, tais como a gestão da

<sup>50</sup> Foram adoptados os valores de aquisição e a lotação indicados nas apresentações ao CPOG 07-08, componente específica de Marinha, assumido o perfil operacional médio de 2000 h de navegação/ ano, um ciclo de vida de 30 anos para os NPO e LFC e um ciclo de vida remanescente de 25 anos para as MFF. Relativamente à manutenção, aplicou-se o algoritmo indicado no capítulo 2 e as referências bibliográficas afins.



configuração e a capacidade de manutenção<sup>51</sup>. No entanto, não surgem como um elemento condicionador das soluções técnicas, como defendemos. Mais, a avaliação das capacidades de manutenção entre os ramos devia ter sido considerada na fase inicial do programa, pois numa perspectiva de custo-eficácia, que inclui a disponibilidade operacional, as soluções técnicas deviam também ter ficado condicionadas por este aspecto.

Por último vamos abordar a cooperação internacional – um aspecto crucial para garantir ambos os elementos em análise: a sustentabilidade ao longo do ciclo de vida e as capacidades operacionais. Esta forma de apoio integrado assenta em princípios básicos de confiança mútua. Implica que dois ou mais parceiros operem os mesmos sistemas e é sustentada por um compromisso do poder político, o que representa uma vantagem. Pensamos que deve ser estendida ao máximo de sistemas possível, mas em concreto, pode aplicar-se a quatro programas em curso: ao F-16 MLU, às fragatas da “classe M”, ao MLU das fragatas da classe “Vasco da Gama” e aos carros de combate *Leopard 2A6*.

É sabido que a adesão de Portugal ao *Multi National Fighter Program* (MNFP), no ano 2000, constitui uma mais-valia à capacidade de manutenção das aeronaves e assim à sustentabilidade ao longo do ciclo de vida (onde se inclui a actualização das suas capacidades operacionais) a custos mais reduzidos<sup>52</sup>. Os outros três casos estão em estágios de desenvolvimento muito diferentes. As fragatas M foram adquiridas aos Países Baixos, país que as operava e que, a par da Bélgica, manterá dois navios da classe até meados da década de 20. Analisados os custos de aquisição da capacidade de manutenção para garantir os índices de disponibilidade definidos, foi decidido fomentar a criação do *M-class Frigate Group*<sup>53</sup> (MFG), cujos objectivos comuns são mencionados no Apêndice VII. Um elemento catalizador desta iniciativa foi a existência de requisitos operacionais comuns em cada um dos países. Os exemplos anteriores permitem-nos antever que também relativamente aos carros de combate *Leopard 2A6* se obteriam grandes sinergias se se optasse por uma abordagem semelhante<sup>54</sup>.

---

<sup>51</sup> Conforme Apêndice VI.

<sup>52</sup> Adaptação de parte do discurso do Ministro da Defesa Nacional na cerimónia de adesão de Portugal ao MNFP como o seu sexto membro, a par da Bélgica, Dinamarca, Estados Unidos, Holanda e Noruega.

<sup>53</sup> O MFG é o grupo de utilizadores das oito fragatas da classe M, em serviço nas marinhas da Bélgica, do Chile, dos Países Baixos e de Portugal. Informação adicional no Apêndice VII.

<sup>54</sup> Os Países Baixos alienaram cerca de 3 centenas de carros de combate, continuando a operar 88. A distribuição futura deste sistema de armas, proveniente das Forças Armadas Holandesas, é a seguinte: Áustria 114, Canadá 80, Países Baixos 88, Portugal 37 e Noruega 52.



#### **d. Modelos de formulação de requisitos**

Quando se começou a delinear a metodologia a seguir neste trabalho, a intenção inicial foi fazer uma breve análise a modelos seguidos por países aliados e na NATO, o que permitiria efectuar a comparação com os procedimentos seguidos no nosso país e assim identificar pontos convergentes ou práticas a adoptar, tendo presente as implicações dos requisitos operacionais na sustentação das plataformas ao longo do ciclo de vida.

No entanto, à medida que a investigação nos conduzia à vasta documentação disponível na Internet, em particular aquela relativa aos modelos seguidos nos EUA e no Reino Unido, por outra via a da NATO e mais tarde ao conceito *Lean* e à engenharia de sistemas, fomos constatando que os modelos são muito completos e abrangentes e que, em primeira análise, incluem muitos dos princípios por nós enunciados. Assim, optámos por efectuar uma análise necessariamente breve, mas mais completa do que inicialmente previsto, compatível com o propósito deste trabalho de investigação, centrando-a na relação entre a formulação de requisitos operacionais e o processo de aquisição de material (*materiel solution*), tendo como objectivo a definição da plataforma mais adequada ao cumprimento das missões identificadas.

Admitindo que existe informação relevante para a nossa linha de raciocínio que não é compatível com a delimitação do trabalho, a análise dos modelos acima referidos foi incluída nos Apêndices VIII a XI, apresentando-se neste contexto uma súmula dessa análise. O Apêndice VI será também usado como complemento e como elemento de ligação. Ao longo do texto referente aos modelos, mantivemos alguns termos em língua inglesa, pois considera-se ser essa a melhor forma de manter a relação entre eles, bem como para fazer a ligação às figuras utilizadas, algumas também reproduções integrais, no texto ou em Apêndices, e assim compreender e comparar os modelos. A definição desses termos está incluída no Corpo de Conceitos, também em língua inglesa.

Nos modelos de formulação de requisitos analisados, temos de distinguir os comuns à Defesa (EUA e Reino Unido), o da NATO e o da engenharia de sistemas. Como dissemos, os primeiros são modelos muito completos e abrangentes, amplamente documentados, integrados no processo de aquisição de material. Além disso, seguem uma abordagem de ciclo de vida e adoptam uma metodologia *top-down* no planeamento por capacidades. Ambos entraram em vigor muito recentemente. O segundo também segue o planeamento por capacidades, assumindo os requisitos operacionais um papel de relevo na estruturação das respectivas linhas de desenvolvimento, razão pela qual o incluímos nesta



análise. Destacamos ainda a referência à matriz de responsabilidades, onde se especificam as actividades *versus* órgãos responsáveis e ao sistema de programação faseada para a obtenção de armamento no seio da Aliança. O último, permite-nos concluir que é possível estabelecer um paralelismo entre os ciclos de transformação e de vida, quer da organização das empresas (os processos e as actividades), quer dos seus produtos, assegurando um fluxo contínuo desde a definição dos objectivos à viabilização do processo de transformação, da produção ao pós-venda ou da concepção ao abate.

Voltando aos dois primeiros, julgamos poder afirmar que são idênticos. No topo temos as orientações estratégicas, são identificadas as vulnerabilidades e em consequência os conceitos de emprego e de operação. É então estudada a forma de definir os meios de acção necessários. É aqui que entram os requisitos operacionais, ao permitir transformar de forma estruturada as necessidades de desempenho em soluções técnicas, dado que facilitam a definição dos meios mais adequados ao cumprimento da missão. Ao assegurarem a sustentabilidade ao longo do ciclo de vida, viabilizam a realização de *trade-offs* e introduzem orientações claras quanto à interoperabilidade e custo do ciclo de vida, entre outros aspectos, constituindo-se como elemento-chave neste processo. Em ambos os modelos se distinguem fases de desenvolvimento, com pontos de decisão intermédios, onde os requisitos operacionais se vão interligando, contribuindo assim, para o reforço da capacidade operacional. Com a abordagem ao modelo seguido na engenharia de sistemas, idêntica na forma, julgamos ter contribuído para a validação da hipótese em análise.

#### **e. Síntese conclusiva**

Neste capítulo foi seguida uma orientação que permitisse clarificar a importância dos requisitos operacionais na sustentabilidade das plataformas e alertar para a necessidade de tomar medidas atempadas que maximizem as características funcionais e de desempenho, dentro de uma lógica de prioridades entre capacidades e custos de ciclo de vida. Para isso, fazendo referência a programas nacionais em curso, explicámos os aspectos a considerar no seu início, tais como a definição de uma matriz de prioridades, a interoperabilidade e a respectiva interligação, bem como a necessidade de incluir medidas condicionadoras do ciclo de manutenção. Concluímos ainda que existe uma razoável margem de redução nos custos perspectivados, caso sejam seguidas medidas em linha com as indicadas. Através de um relatório das autoridades norte-americanas, confirmámos o impacto positivo da oportunidade da definição dos requisitos e identificámos as vantagens em respeitar premissas como a identificação da comunidade de requisitos e o



estabelecimento de critérios derivados de análises de custo-benefício, reduzindo assim os custos de exploração. Concluímos também que através da cooperação internacional é possível conter os custos, garantir a disponibilidade esperada e aumentar as capacidades operacionais através da modernização de sistemas.

Com a análise de modelos de formulação de requisitos seguidos nos EUA, no Reino Unido, na NATO e pela engenharia de sistemas, partindo da identificação das necessidades, caracterizámos as vantagens de uma abordagem faseada, estruturada e integrada, desde a concepção ao abate, ou por analogia, da definição dos objectivos à viabilização do processo de transformação, cumprindo assim todos os objectivos definidos.

Em síntese, reconhecendo que a estratégia genética pode condicionar a operacional, julgamos ter provado que a articulação de critérios que maximizem o desempenho e previnam a sustentabilidade ao longo do ciclo de vida numa perspectiva de custo-benefício, estabelecendo um equilíbrio entre capacidade e custo, representa um reforço da capacidade operacional, validando-se assim a H3.

## **5. O modelo proposto**

Admitindo que o processo de formulação de requisitos operacionais se desenvolve de acordo com os princípios enunciados (importância dos conceitos de emprego e de operação, pronta identificação do grupo de interessados, clareza na especificação das necessidades, impactos provocados pelas decisões iniciais, adopção de critérios fundamentados de interoperabilidade, sinergias obtidas através de soluções em cooperação, aspectos conjuntos, adopção de uma abordagem integrada entre custos e desempenho e da abordagem do ciclo de vida como forma de obter a máxima disponibilidade e valia operacionais), julgamos ter reunido as condições necessárias à apresentação do modelo que consideramos dar resposta aos objectivos e assim, depois de ter validado as hipóteses em análise, responder à QC.

Desta forma, julgamos que a resposta ao problema apresentado, ultrapassa o objectivo definido, pois além de apresentarmos um modelo macro, conforme se ilustra nas figuras 8 e 9, integramos e relacionamos os requisitos no processo de aquisição de material, destacando a sua importância na definição das plataformas mais adequadas ao cumprimento da missão e na permanente presença desde a fase de concepção, também como forma de garantir as capacidades e assegurar o máximo desempenho operacional.

Trata-se de um modelo comum às FFAA porque, como vimos, estas seguem a mesma matriz conceptual, a mesma documentação estruturante, adoptam os mesmos

aspectos enformadores (interoperabilidade, obter sinergias através de cooperação, maior preparação para operações conjuntas e combinadas, o planeamento de capacidades estar em linha com a NATO e o das outras Alianças, entre outros) e usam uma terminologia semelhante, fácil de normalizar, sendo assim recomendável seguir um modelo comum, estruturado e que permita uma harmonização mais fácil e um processo tendencialmente único.

Sendo um modelo macro, inicia-se com a identificação de uma vulnerabilidade *a priori*, a que urge responder, em princípio, através de uma solução de material existente. É um modelo independente dos ciclos de planeamento, incluindo a LPM, pois neste âmbito serve para os fundamentar. Assenta em cinco fases principais – da concepção ao abate –, relaciona os pontos de decisão com os diferentes aspectos do desenvolvimento de um programa de aquisição de material e do respectivo ciclo de vida, destacando a importância da formulação, da interpretação, do cumprimento e da actualização dos requisitos, como forma de obter as características funcionais especificadas e o máximo desempenho operacional das plataformas.

Antes de chegar ao modelo propriamente dito, resumimos na figura 8 os aspectos mais marcantes do processo de formulação de requisitos operacionais e como estes se devem articular, sublinhando a relevância da realimentação (e retorno da informação) em todos os níveis, como forma de conseguir obter um processo contínuo, integrado e válido, tendo em consideração as lições aprendidas.



Figura 8 – Modelo de formulação de requisitos operacionais – aspectos enformadores.



Tratando-se de um modelo macro, não vamos particularizar a forma e o conteúdo de cada uma das actividades, nem aí discriminar as responsabilidades de cada entidade, órgão ou serviço. No entanto, consideramos que na fase inicial a condução do processo deve ser atribuída à DGAED, em grande interacção com os ramos, pois é neles que reside o conhecimento técnico para assegurar a correcta definição das plataformas mais adequadas ao cumprimento das missões, independentemente da mobilidade. A partir da assinatura do contrato de aquisição, a condução do processo deve ficar atribuída ao ramo que na fase de exploração vier a assegurar a sustentabilidade, em interacção com os outros ramos (em particular nos programas conjuntos) e com os OSC do MDN, neste caso a DGAED.

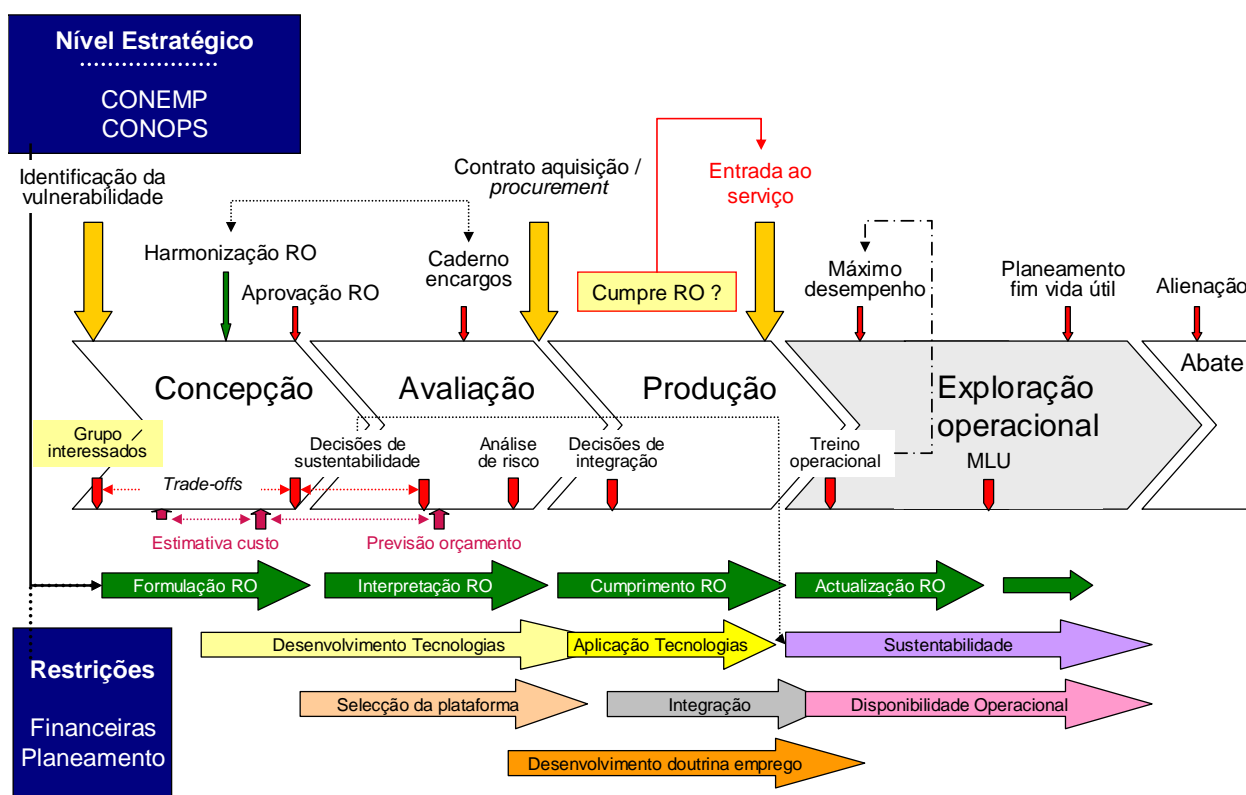


Figura 9 - O modelo de formulação de requisitos comum às FFAA.

O modelo destaca três pontos de decisão principais: o inicial, com a identificação da vulnerabilidade e a consequente decisão de avançar com o programa, a adjudicação através do contrato de aquisição e a entrada ao serviço da plataforma no final da produção. A definição do grupo de interessados, os inevitáveis compromissos (*trade-offs*), o rigor progressivo na estimativa de custos até ao orçamento final, a harmonização e a aprovação de requisitos, marcadas por decisões que influenciam a sustentabilidade ao longo do ciclo de vida, conduzem o processo de formulação de requisitos à fase de avaliação. Nesta fase, a interpretação dos requisitos, a análise de risco e o caderno de encargos, viabilizam a





decisão de aquisição. Segue-se a fase em que o cumprimento dos requisitos assume o papel principal, compreendendo as decisões relativas à integração dos meios no ramo – estas de natureza operacional e logística, como o treino, a doutrina e a capacidade de manutenção. Na fase de exploração operacional, a plena integração e o treino de conjunto asseguram a maximização da disponibilidade e da capacidade operacionais – os verdadeiros objectivos.

Os requisitos operacionais são assim um dos elos que garante a continuidade do ciclo de vida e a sua gestão eficiente e eficaz.

## 6. Conclusões

No capítulo anterior apresentámos o modelo de formulação de requisitos comum às FFAA, pelo que consideramos ter respondido à Questão Central, em directa sintonia com a validação das Hipóteses e das Questões Derivadas. No entanto, importa apresentar as conclusões deste trabalho de investigação na forma de descrição do que foi feito, como foi feito e quais os resultados alcançados.

Ao longo do trabalho adoptámos uma orientação que permitiu explicar como se deve processar a formulação de requisitos operacionais integrada na definição do ciclo de vida das plataformas e assim garantir a disponibilidade operacional desejada. Caracterizámos os requisitos e explicámos a sua função, dando ênfase à importância do grupo de interessados, que designámos por comunidade de requisitos, à forma clara e objectiva como estes devem descrever as necessidades de desempenho e às repercussões das decisões iniciais na sua valia operacional. Desta forma comprovámos a H1.

De seguida, analisámos a documentação estruturante nacional que enforma a formulação de requisitos, constatando que os ramos transpuseram para o respectivo quadro normativo as principais linhas orientadoras definidas: são os casos de interoperabilidade, da prioridade a acções conjuntas e combinadas e da abordagem do ciclo de vida como potenciador da capacidade operacional. Concluímos que os ramos seguem uma matriz conceptual comum apesar das características de mobilidade das plataformas, validando assim a H2, mas verificámos que a formulação de requisitos a nível nacional não está suficientemente estruturada.

Seguindo a linha de orientação traçada, destacámos a importância dos requisitos operacionais na sustentabilidade das plataformas ao longo do ciclo de vida e a tomada de medidas atempadas com vista à maximização das características funcionais e de desempenho, dentro de uma lógica de prioridades entre capacidades e custos de ciclo de vida. Deste modo, o estabelecimento de critérios derivados de análises de custo-benefício,



reduzem os custos de exploração e contribuem para o reforço da capacidade operacional, validando a H3.

Para atingir os objectivos, seguimos o método dedutivo, recorrendo a leituras dedicadas, a entrevistas a especialistas na matéria, à análise de modelos de formulação de requisitos, na perspectiva da respectiva integração no processo de aquisição de material, e aplicando estudos da NATO e de países aliados a exemplos nacionais. Estas medidas reforçam e validam o pressuposto inicial de que a articulação e o compromisso entre requisitos, custo e desempenho previnem a sustentabilidade e maximizam o produto operacional das plataformas.

Desta forma, integrando todos estes aspectos e apresentando o modelo comum às FFAA julgamos ter encontrado resposta à nossa pergunta de partida, realçando a importância dos requisitos operacionais ao longo do ciclo de vida das plataformas, entendidas como sistemas de armas.

Assim, um modelo comum às Forças Armadas Portuguesas para a formulação de requisitos operacionais contribuirá para seleccionar as plataformas mais adequadas ao cumprimento das missões, reforçando o produto e a disponibilidade operacionais esperados, a custos aceitáveis, independentemente das características de mobilidade. Neste âmbito, o modelo traduz as necessidades dos interessados de forma clara e objectiva, em função das vulnerabilidades identificadas, prevê, desde o início, aspectos como o risco associado aos programas, a interoperabilidade e a cooperação internacional, estabelece compromissos entre custo e desempenho e introduz medidas que previnem a sustentabilidade ao longo do ciclo de vida.

Por último, face às conclusões retiradas, recomendamos que o modelo apresentado para a formulação de requisitos operacionais seja adoptado como modelo comum às Forças Armadas Portuguesas, ainda que para isso seja necessário desenvolver actividades intercalares, preparar documentos normalizados e uma matriz de responsabilidades, entre outros aspectos secundários.

Para terminar, recordamos aqui uma afirmação do Vice-almirante Reis Rodrigues, no âmbito de uma Conferência ao CPOG 07-08, componente específica de Marinha, pois julgamos ter também contribuído para a sua justificação: “Devemos definir o que é preciso para se alcançar o pretendido, evitando dispersão de recursos, estabelecendo prioridades, explicando as razões dos gastos, **pois a importância é função da utilidade.**”



## BIBLIOGRAFIA

### Livros e monografias

- CHEADLE, Geoffrey (1968). *What is an Operational Requirement?* Air University Review, January-February 1968. Acedido na Internet em: <<http://www.airpower.maxwell.af.mil/airchronicles/1968/jan-feb/cheadle.html>>. (03Out07).
- CHEADLE, Geoffrey (2005). *What is an Operational Requirement?* (reedição comentada) Air University Review. Acedido na Internet em: <<http://www.airpower.maxwell.af.mil/airchronicles/2005/oct-dec/cheadle.html>>. (03Out07).
- FISHPOOL, Michael (2007). *European Defence Almanac 2007*. Acedido na Internet em: <http://www.european-defence.co.uk/defence-almanac.html>. (10Nov07).
- FRANCIS, Paul (2006). *Challenges Associated with the Navy's Long-Range Shipbuilding Plan*. GAO, United States Government Accountability Office, USA, 2006. Acedido na Internet em: <<http://www.gao.gov/highlights/d06587thigh.pdf>>. (08Out07).
- HALBLEIB, Harold (2004). *Requirements Management*. Acedido na Internet em <[http://www.auerbach-publications.com/dynamics\\_data/2861\\_1682\\_requirements\\_management.pdf](http://www.auerbach-publications.com/dynamics_data/2861_1682_requirements_management.pdf)>. (11Jan08).
- HARWELL, Richard, *et al* (1993). *What is a requirement?*. Proceedings of the Third International Symposium of the NCOSE, 1993, USA. Acedido na Internet em: <[http://www.afis.fr/nav/gt/ie/doc/Articles/What\\_is.htm](http://www.afis.fr/nav/gt/ie/doc/Articles/What_is.htm)>. (02Out07).
- KAR, Pradip, *et al* (1996). *Characteristics of good requirements*. Presented at the 1996 INCOSE Symposium, USA. Acedido na Internet em: <<http://gate1.timworks.com/cai/incose.html>>. (02Out07).
- MATHAISEL, Dennis (2008). *Sustaining the military enterprise – An Architecture for a Lean Transformation*. Auerbach Publications, New York.
- MULLER, Gerrit (2007). *What is a good requirement specification*. Embedded Systems Institute. Acedido na Internet em <<http://www.gaudisite.nl/ValidationOfRequirementsPaper.pdf>>. (02Out07).
- PAULO, Jorge Silva (2006). *Análise do Custo do Ciclo-de-Vida do Patrulhão*, Anais do Clube Militar Naval, Volume CXXXVI, Out-Dez 2006, Lisboa.
- RAMOS, Cor Alves, SILVA, Cor Esperança da, Melo, CMG Seabra de (2008). *A Empresa de Serviços Partilhados do Estado e a Aquisição / Manutenção de Equipamentos Essencialmente Militares*, TIG 4, CPOG 07/08, IESM.



- REVEZ, Cor Afonso; SERAFINO, Cor Fernando; BELO, CMG José (2008). *A Organização Superior da Defesa Nacional e das Forças Armadas – O MDN e o EMGFA*, TIG 8, CPOG 07/08, IESM.
- ROSENBERG, Linda (1998). *Requirements, Testing, and Metrics*. Acedido na Internet em <[http://satc.gsfc.nasa.gov/support/PNSCQ\\_OCT98/requirements\\_testing\\_metrics.pdf](http://satc.gsfc.nasa.gov/support/PNSCQ_OCT98/requirements_testing_metrics.pdf)>. (11Jan08).
- WIEGERS, Karl (1999). *Writing quality requirements*, Software Development, May 1999, USA. Acedido na Internet em <<http://www.processimpact.com/articles/qualreqs.html>>. (01Out07).

### **Legislação e outros documentos oficiais**

- *Acquisition Handbook, The* (2005). Ministério da Defesa do Reino Unido, UK, Edition 6, October 2005. Acedido na Internet em <<http://www.ams.mod.uk/content/docs/c2guide/chb.doc>>. (22Out07).
- *An Initial Long-Term Vision for European Defence Capability and Capacity Needs* (2006). Endorsed by the Steering Board on 3 October 2006. Acedido na Internet em: <<http://www.eda.europa.eu/genericitem.aspx?id=146>>. (29 Dez 07).
- *An Integrated Portfolio Management Approach to Weapon System Investments Could Improve DoD's Acquisition Outcomes* (2007). United States General Accounting Office, Report GAO-07-388, March 2007. Acedido na Internet em: <<http://www.gao.gov/cgi-bin/getrpt?GAO-07-388>>. (10Out07).
- *Apoio Logístico em Campanha* (2006). Manual Escolar (ME) 10-60-03, IESM.
- *Caderno de encargos para o fornecimento de aeronaves de transporte tático e vigilância marítima* (2004). Ministério da Defesa Nacional, DGAED.
- *Capability Management Handbook* (2007). Interim Report, versão 2.0. Ministério da Defesa do Reino Unido, Acedido na Internet em: <[http://www.ams.mod.uk/content/cpbilty\\_hdbk\\_int-ed.html](http://www.ams.mod.uk/content/cpbilty_hdbk_int-ed.html)>. (20Nov07).
- *Challenges Associated with the Navy's Long Range Shipbuilding Plan* (2006). United States General Accounting Office, Report GAO-06-587T, March 2006. Acedido na Internet em: <<http://www.gao.gov/cgi-bin/getrpt?GAO-06-587T>>. (10Out07).
- *Conceito Estratégico de Defesa Nacional* (CEDN). Aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros nº 6/2003 de 20 de Dezembro de 2002 e publicado no Diário da República de nº 16, I Série B, de 20 de Janeiro de 2003.



- *Conceito Estratégico Militar* (CEM). Aprovado pelo Ministro de Estado e da Defesa Nacional em 22 de Dezembro de 2003. Confirmado pelo CSDN de 15 Janeiro de 2004.
- *Conceito Estratégico Naval* (2005). Ministério da Defesa Nacional, Marinha, Estado-Maior da Armada.
- *Concept Handbook, The* (2006). Ministério da Defesa do Reino Unido, UK, versão 1.2 de 10JUL06. Acedido na Internet em <<http://www.ams.mod.uk/content/docs/c2guide/chb.doc>>. (22Out07).
- *Configuration Management of Defence Materiel* (2005). Ministério da Defesa do Reino Unido, Defence Standard 05-57 Issue 5, 17 June 2005. Acedido na Internet em: <<http://www.dstan.mod.uk/data/05/057/00000500.pdf>>. (21Out07).
- *Decreto-lei n.º 47/93, de 26 de Fevereiro* (Lei Orgânica do MDN).
- *Decreto-Lei n.º 48/93, de 26 de Fevereiro* (Lei Orgânica do EMGFA).
- *Defense Acquisition Guidebook* (2004). Department of Defense Decision Support Systems, USA. Acedido na Internet em <<https://akss.dau.mil/dag/DoD5000.asp?view=document>>. (27Set07).
- *Despacho do Ministro da Defesa Nacional n.º 236/2005, de 20 de Outubro*. Directiva para a reorganização da estrutura superior da Defesa Nacional e das Forças Armadas.
- *Despacho nº 39/2007 do CEMFA de 01 de Março*. Objectivos estratégicos da Força Aérea – Biénio 2008/2009, Ministério da Defesa Nacional, Força Aérea, EMFA.
- *Directiva Genética – Doutrina Estratégica Naval* (2005). Ministério da Defesa Nacional, Marinha, EMA.
- *Directiva 001/06 de 15 de Fevereiro*. Directiva de Política Naval (DPN 2006), Ministério da Defesa Nacional, Marinha, EMA.
- *Directiva nº 90/CEME/07 de 27 de Março*. Directiva para o Exército (2007-2009), Ministério da Defesa Nacional, Exército, EME.
- *Directiva 01/08 CEMFA, de 01 de Janeiro*, Directiva de Planeamento, Ministério da Defesa Nacional, Força Aérea, EMFA.
- *Framework for ACT Capabilities Management, Organization and Processes* (2005). Allied Command Transformation, NATO, Norfolk, EUA.
- *Generic Standardization Strategy Implementation Plan* (2007). Ministério da Defesa do Reino Unido, DE&S – Safety and Engineering, Edition 6, April 2007. Acedido na Internet em: <<http://www.dstan.mod.uk/GSSIP-v6.doc>>. (01Out07).
- *Guidance for writing NATO R&M requirements documents – ARMP-4* (2003). NATO Standardisation Agency (NSA), June 2003.



- *Lei n.º 29/82, de 11 de Dezembro* (Lei de Defesa Nacional e das Forças Armadas).
- *Lei n.º 111/91, de 29 de Agosto*. (LOBOFA).
- *Lei nº 4/2006, de 29 de Agosto*. Lei de Programação Militar (LPM).
- *Joint Capabilities Integration and Development System* – CJCSI 3170.01F (2007). Chairman of the Joint Chiefs of Staff Instructions, 01 May 2007, USA. Acedido na Internet em: <[http://www.dtic.mil/cjcs\\_directives/cdata/unlimit/3170-01.pdf](http://www.dtic.mil/cjcs_directives/cdata/unlimit/3170-01.pdf)>. (08Out07).
- *Joint Program Management Handbook* (2004). Defense Acquisition University, Defense University Press, July 2004, 3<sup>rd</sup> Edition, VA, USA. Acedido na Internet em: <[http://www.dau.mil/pubs/misc/jointPMhandbook\\_2004.pdf](http://www.dau.mil/pubs/misc/jointPMhandbook_2004.pdf)>. (03Jan08).
- *Major Weapon Systems Continue to Experience Cost and Schedule Problems under DoD's Revised Policy* (2006). United States General Accounting Office, Report GAO-06-368, April 2006. Acedido na Internet em: <<http://www.gao.gov/cgi-bin/getrpt?GAO-06-368>>. (10Out07).
- *Phased Armaments Programming Systems, Handbook on NATO* – AAP-20 (1992).
- *Requirements Generation System* (2001). Department of Defense, Chairman of the Joint Chiefs of Staff Instruction, USA. Acedido na Internet em <[http://www.dtic.mil/doctrine/jel/cjcsi/3170\\_01b.pdf](http://www.dtic.mil/doctrine/jel/cjcsi/3170_01b.pdf)>. (07Out07).
- *Requirements Management* (2002). Acedido na Internet em <<http://www.ucalgary.ca/~design/toolbox/toolbox-management1.htm>>. (03Nov07).
- *Requirements Management, Chapter 4* (2003). Condensed GSAM Handbook. Acedido na Internet em <[http://www.stsc.hill.af.mil/resources/tech\\_docs/gsam4/chap4.pdf](http://www.stsc.hill.af.mil/resources/tech_docs/gsam4/chap4.pdf)>. (03Nov07).
- *Requisitos Operacionais das Lanchas de Fiscalização Costeira* (2004). Ministério da Defesa Nacional, Estado-Maior da Armada, POA 13, Lisboa.
- *Requisitos Operacionais dos Navios de Patrulha Oceânica* (2007). Ministério da Defesa Nacional, Estado-Maior da Armada, POA 5(A), Lisboa.
- *Resolução do Conselho de Ministros n.º 6/2003, de 20 de Janeiro* (Conceito Estratégico de Defesa Nacional).
- *Resolução do Conselho de Ministros n.º 39/2008, de 7 de Fevereiro* (Orientações para a execução da reorganização da estrutura superior da defesa nacional e das Forças Armadas).
- *Revisión Estratégica de la Defensa* (2002). Madrid, Secretaría General de Política de Defensa, Ministério de Defensa.





- *Setting Requirements Differently Could Reduce Weapon Systems' Total Ownership Costs* (2003). United States General Accounting Office, Report GAO-03-57, Feb 2003. Acedido na Internet em: <<http://www.gao.gov/htext/d0357.html>>. (08Out07).
- *Sistema de programação faseada para a obtenção de armamento no âmbito da NATO* (2003). MDN, Marinha, Direcção de Navios, CFR ECN Rapaz Lérias, Nov 2003, 2 pp.
- *Strategic Guide to Acquisition* (2008). Ministério da Defesa do Reino Unido, UK, versão 1.1.3 – February 08. Acedido na Internet em: <[http://www.aof.mod.uk/aofcontent/strategic/guide/sg\\_dlod.htm](http://www.aof.mod.uk/aofcontent/strategic/guide/sg_dlod.htm)> (20Fev08).
- *System Requirements Definition Process* (2007). Ministério da Defesa do Reino Unido, AMS. Acedido na Internet em <[http://www.ams.mod.uk/content/docs/reqweb/content/sr\\_defne.htm](http://www.ams.mod.uk/content/docs/reqweb/content/sr_defne.htm)>. (23Out07).
- *User Requirements Definition Process* (2007). Ministério da Defesa do Reino Unido, AMS. Acedido na Internet em <[http://www.ams.mod.uk/content/docs/reqweb/content/ur\\_defne.htm](http://www.ams.mod.uk/content/docs/reqweb/content/ur_defne.htm)>. (23Out07).
- *Working paper on small ship design, NATO/PfP* (2004). NATO Naval Group 6 – Specialist Team on Small Ship Design, NG/6 Sub-Group 61 on Virtual Ship, May 2004.

#### Sítios na Internet

- |   |  |
|---|--|
| - < <a href="http://www.ams.mod.uk">http://www.ams.mod.uk</a> >     | <i>Acquisition Management System</i> (Reino Unido)   |
| - < <a href="http://www.aof.mod.uk">http://www.aof.mod.uk</a> >     | <i>Acquisition Operating Framework</i> (Reino Unido) |
| - < <a href="http://www.dstan.mod.uk">http://www.dstan.mod.uk</a> > | <i>Defence Standards Agency</i> (Reino Unido)        |
| - < <a href="http://www.emfa.pt">http://www.emfa.pt</a> >           | Força Aérea Portuguesa                               |
| - < <a href="http://www.emgfa.pt">http://www.emgfa.pt</a> >         | Estado-Maior General das Forças Armadas              |
| - < <a href="http://www.exercito.pt">http://www.exercito.pt</a> >   | Exército Português                                   |
| - < <a href="http://www.gao.gov">http://www.gao.gov</a> >           | <i>General Accounting Office</i> (EUA)               |
| - < <a href="http://incose.org">http://incose.org</a> >             | <i>International Council on Systems Engineering</i>  |
| - < <a href="http://www.marinha.pt">http://www.marinha.pt</a> >     | Marinha Portuguesa                                   |
| - < <a href="http://www.mdn.gov.pt">http://www.mdn.gov.pt</a> >     | Ministério da Defesa Nacional                        |
| - < <a href="http://www.mindef.nl">http://www.mindef.nl</a> >       | Ministério da Defesa dos Países Baixos               |
| - < <a href="http://www.mod.uk">http://www.mod.uk</a> >             | Ministério da Defesa do Reino Unido                  |
| - < <a href="http://europa.eu">http://europa.eu</a> >               | União Europeia                                       |
| - < <a href="http://www.jfcom.mil">http://www.jfcom.mil</a> >       | <i>United States Joint Forces Command</i>            |
| - < <a href="http://www.ucalgary.ca">http://www.ucalgary.ca</a> >   | Universidade de Calgary (Canadá)                     |



## **LISTA DE APÊNDICES**

**Apêndice I – Matriz Conceptual do TII**

**Apêndice II – Corpo de Conceitos**

**Apêndice III – Planeamento por Capacidades**

**Apêndice IV – Características dos requisitos**

**Apêndice V – Regras para verificação de requisitos**

**Apêndice VI – Exemplos de requisitos operacionais**

**Apêndice VII – M class Frigate Group**

**Apêndice VIII – O Modelo seguido nos EUA**

**Apêndice IX – O Modelo seguido no Reino Unido**

**Apêndice X – O Modelo seguido na NATO**

**Apêndice XI – O Modelo da engenharia de sistemas**





## Apêndice I

### Matriz Conceptual do TII

Questão Central	Questões Derivadas	Hipóteses	Validação
<i>Qual o modelo a seguir para a formulação de requisitos operacionais das plataformas, numa perspectiva comum às Forças Armadas Portuguesas?</i>	Será a formulação de requisitos operacionais um dos passos essenciais no processo de definição das capacidades que melhor contribuem para o cumprimento da missão?	Depois de definidas a missão e as tarefas, face a uma vulnerabilidade identificada, a formulação de requisitos operacionais permite responder às necessidades específicas, discriminando as potencialidades exigidas para o cumprimento da missão.	Capítulo 2, secções 2.c., 2.d., 2.f. e 2.g.. Apêndices IV e V. <b>✓ Validada</b>
	Qual o enquadramento conceptual do actual sistema de formulação de requisitos operacionais em cada um dos ramos?	As plataformas dos meios necessários às componentes naval, terrestre e aérea devem obedecer a uma matriz conceptual comum no que respeita à formulação de requisitos operacionais.	Capítulo 3, secções 3.b., 3.c., 3.d. e 3.e.. Apêndice VI. <b>✓ Validada</b>
	Quais as vantagens em adoptar um modelo para a elaboração de requisitos operacionais, numa perspectiva integrada de custo-benefício?	Um modelo para a elaboração de requisitos operacionais que salvguarde os critérios que maximizem o desempenho e previnam a sustentabilidade ao longo do ciclo de vida, deverá ser adoptado nas Forças Armadas Portuguesas.	Capítulos 4, secções 4.a., 4.b., 4.c., 4.d., 4.e. e Capítulo 5.. Apêndices VII, VIII, IX, X e XI. <b>✓ Validada</b>
Um modelo comum às Forças Armadas Portuguesas para a formulação de requisitos operacionais contribuirá para seleccionar as plataformas mais adequadas ao cumprimento das missões, reforçando o produto e a disponibilidade operacionais esperados, a custos aceitáveis, independentemente das características de mobilidade. Neste âmbito, o modelo traduz as necessidades dos interessados de forma clara e objectiva, em função das vulnerabilidades identificadas, prevê, desde o início, aspectos como o risco associado aos programas, a interoperabilidade e a cooperação internacional, estabelece compromissos entre custo e desempenho e introduz medidas que previnem a sustentabilidade ao longo do ciclo de vida.			



## Apêndice II

### Corpo de Conceitos

#### Acquisition

*The activity of requirement setting, procurement management, support management and termination/disposal, implying a whole life approach to Defence capability (Acquisition Handbook, The, 2005).*

#### Acquisition

*The primary objective of Defense acquisition is to acquire quality products that satisfy warfighter needs with measurable improvements to mission accomplishment and operational support, in a timely manner, and at a fair and reasonable price. Successful acquisition programs are fundamentally dependent upon competent people, rational properties, and clearly defined responsibilities. (Defense Acquisition Guidbook, DoD, 2004).*

#### Aquisição

Actividades de formulação de requisitos, gestão do *procurement*, gestão do apoio e do abate, implicando um novo ciclo de vida para as capacidades de Defesa. (Tradução livre de *Acquisition Handbook, The*, 2005).

#### Analysis of Alternatives (AoA)

*The evaluation of the performance, operational effectiveness, operational suitable, and estimated costs of alternative systems to meet a mission capability. The AoA assess the advantages and disadvantages of alternatives being considered to satisfy capabilities, including the sensitivity of each alternative to possible changes in key assumptions or variables. The AoA is one of the key inputs to defining the system capabilities in the capability development document. (CJCSI 3170.01F, Joint Capabilities Integration and Development System, 2007).*

#### Capability

*An operational outcome or effect that users of equipment need to achieve (User Requirements Glossary, MoD UK, 2007).*

#### Capacidade

Produto ou efeito operacional que os utilizadores (dos equipamentos) precisam atingir. (Tradução livre de *User Requirements Glossary, MoD UK*, 2007).



### **Capacidade** (na perspectiva da engenharia de sistemas)

Necessidade operacional satisfeita através do emprego de um sistema operacional integrado com outros subsistemas. (Tradução livre de *User Requirements Glossary*, MoD UK, 2007).

### **Capacidade de um equipamento**

Capacidade derivada do equipamento (Tradução livre de *User Requirements Glossary*, MoD UK, 2007).

### **Capacidade Militar**

Combinação de equipamentos com outras linhas de desenvolvimento, integradas e postas à disposição na quantidade e nos padrões definidos nos documentos de requisitos operacionais (Tradução livre dos *User Requirements Glossary*, MoD UK, 2007).

### **Ciclo de manutenção**

Tempo decorrido entre a entrada ao serviço e o termo da primeira revisão intermédia, ou entre as datas de conclusão de duas revisões intermédias consecutivas (ILA 5 (A), EMA, 1997).

### **Ciclo de vida**

Tempo decorrido entre o início da concepção e o abate de um artigo, compreendendo as fases de concepção/especificação, projecto, desenvolvimento, construção ou produção, instalação, entrada ao serviço, utilização e abate (ILA 5 (A), EMA, 1997).

### **Conceito**

Noção ou afirmação de uma ideia, expressando como alguma coisa deve ser feita ou conseguida, podendo levar à aceitação de um procedimento ou capacidade (Tradução livre de *Concept Handbook*, Mod UK, 2006).

### **Concept**

*“A notion or statement of an idea, expressing how something might be done or accomplished, that may lead to an accepted procedure or capability”* (*Concept Handbook*, Mod UK, 2006).

### **Disponibilidade**

Probabilidade de um artigo (neste caso uma plataforma) se encontrar operacional num qualquer instante aleatório. (ILA 5 (A), EMA, 1997).

### **Equipment Capability (Capacidade de um equipamento)**

*The capability derived from equipment.* (*User Requirements Glossary*, MoD UK, 2007).



### **Force interoperability**

*The ability of the forces of two or more nations to train, exercise and operate effectively together in the execution of assigned missions and tasks (AAP-6 NATO Glossary of terms and definitions, 2007).*

### **Interoperability**

*Interoperability is the ability of systems, units, or forces to provide data, information, materiel, and services to and accept the same from other systems, units, or forces, and to use the data, information, materiel, and services so exchanged to enable them to operate effectively together. (Defense Acquisition Guidbook, DoD, 2004)*

### **Interoperability**

*The ability to operate in synergy in the execution of assigned tasks (AAP-6 NATO Glossary of terms and definitions, 2007).*

### **Interoperabilidade**

Capacidade de operar em sinergia na execução de tarefas atribuídas. (Tradução livre de AAP-6 NATO Glossary of terms and definitions, 2007).

### **Key User Requirements (KUR)**

*Those individual (user requirements that are assessed as key to the achievement of the mission need, or which are for some reason assessed as of particular interest to management (Acquisition Handbook, The, MoD UK, 2005).*

### **Key User Requirements (KUR)**

*Capability requirements or constraints identified from within the wider set of user requirements which are assessed as key to the achievement of the mission, or which are for some reason assessed as of particular interest to management. KURs characterise the whole User Requirements Document and are used to measure project performance. Typically an overall capability will be characterised by no more than ten KURs (User Requirements Glossary, MoD UK, 2007).*

### **Lines of Development (LoD)**

*The constituent elements of a Military Capability. They are defined in the Acquisition Operating Framework as: Training, Equipment & Technology, Personnel, Information, Concepts & Doctrine, Organisation, Infrastructure, Logistics, Interoperability (DOTMLPFI) (User Requirements Glossary, MoD UK, 2007).*

### **Manutenção (Âmbito da)**

A função logística Manutenção abrange todas as actividades cujo objectivo consiste em conservar o material operacional e restitui-lo sempre a esta condição quando não a



exibe, contribuindo, inclusive, para aumentar o seu ciclo de vida, e actualizar e melhorar a sua capacidade funcional, através de modificações (Manual Apoio Logístico em Campanha, IESM, 2006).

### **Manutenção**

Conjunto de acções técnicas e administrativas, necessárias para manter ou repor um artigo num estado de operacionalidade especificado (ILA 5 (A), EMA, 1997).

### **Materiel**

*All items (including ships, tanks, self-propelled weapons, aircraft, etc., and related spares, repair parts, and support equipment, but excluding real property, installations, and utilities) necessary to equip, operate, maintain, and support military activities without distinction as to its application for administrative or combat purposes (Strategic Communication, DoD, Jan08).*

### **Materiel solution**

*Correction of a deficiency, satisfaction of a capability gap, or incorporation of new technology that results in the development, acquisition, procurement, or fielding of a new item (including ships, tanks, self-propelled weapons, aircraft, etc., and related software, spares, repair parts, and support equipment, but excluding real property, installations, and utilities) necessary to equip, operate, maintain, and support military activities without disruption as to its application for administrative or combat purposes. In the case of family of systems and system of systems approaches, an individual materiel solution may not fully satisfy a necessary capability gap on its own. (CJCSI 3170.01F, Joint Capabilities Integration and Development System, 2007).*

### **Military Capability**

*The combination of equipment and other lines of development, integrated and made available in quantities and at standards prescribed in User Requirements (User Requirements Glossary, MoD UK, 2007).*

### **Mobilidade**

Qualidade ou capacidade das forças militares que lhes permite mover-se de um lado para o outro ao mesmo tempo que mantêm a capacidade de execução da sua missão principal. (Tradução livre de *Strategic Communication*, DoD, 2008).

### **Non-materiel solution**

*Changes in doctrine, organization, training, leadership, personnel or facilities, that satisfied identified mission needs (Defense Acquisition Guidebook, Glossary, DoD, 2005).*



### **Operational requirement**

*An established need justifying the timely allocation of resources to achieve a capability to accomplish approved military or civil objectives, operations, missions or actions (AAP-6 NATO Glossary of terms and definitions, 2007).*

### **Operational support**

*An effective system of operational support must include designing systems to be reliable and supportable; planning for the full range of system support considerations, such as maintenance, supply, transportation, sustaining engineering, configuration and data management, manpower, training, environment, health, safety, disposal and security factors; and maintaining a highly agile, reliable logistics system that delivers logistics support on demand to support warfighter needs for mobilization and sustainment. (Defense Acquisition Guidebook, DoD, 2004)*

### **OSC – Órgãos e Serviços Centrais**

Órgãos e Serviços da estrutura orgânica do Ministério da Defesa que incluem a Secretaria-Geral e as Direcções-Gerais.

### **Procurement**

*The activity of acquiring capability, goods and services, from the letting of a contract through the receipt and payment (Acquisition Handbook, The, 2005).*

### **Procurement**

Actividade de aquisição de capacidades, bens e serviços, desde a assinatura de um contrato, até ao pagamento (Tradução livre de *Acquisition Handbook, The*, 2005).

### **Project**

*A unique set of co-ordinated activities, with definite starting and finishing points, undertaken by an individual or organisation to meet specific objectives within defined time, cost, performance and integration parameters (Acquisition Handbook, The, 2005).*

### **Planeamento**

Processo através do qual o comandante visualiza o resultado desejado, expressa as modalidades mais eficazes para o atingir e comunica aos seus subordinados a sua visão, intenção, e decisão, para atingir o resultado esperado. (*FM 3-0*).

### **Planeamento Estratégico**

Processo segundo o qual se desenvolvem e definem os objectivos concretos longínquos (médio e longo prazo) e os objectivos concretos actuais (curto e médio prazo), bem como a forma de os alcançar (como, quando e onde), podendo incluir a ultrapassagem



de ameaças ou obstáculos (acção estratégica em termos substanciais). (*General Loureiro dos Santos – Incursões no Domínio da Estratégia*).

### **Plataforma**

Meio de acção naval, terrestre ou aéreo que, através da instalação de sistemas de armas e equipamentos, isolados ou de forma integrada mas funcionando como um sistema e com características especiais de mobilidade, permite a operação eficiente e eficaz, com vista ao cumprimento das missões definidas.

### **Prospectiva**

Ciência que estuda o futuro para compreender e poder influir sobre ele. (*Glossário de termos usados em Prospectiva Estratégica, IDN*).

### **Racionalização (Conceito de)**

Realização de estudos prospectivos que permitam incorporar nos processos de decisão, com considerável antecipação sobre situações futuras, a informação e análise sustentadas nos princípios do “custo-eficácia” e do custo total de ciclo de vida. O princípio do custo-eficácia deverá estar presente nos processos de racionalização por forma a disponibilizar elementos de avaliação que delimitem a relação de equilíbrio entre os custos e os resultados perspectiváveis, numa lógica de procura constante de optimização.” (Marinha, EMA, Directiva Genética, 2005).

### **Requirement**

*A statement identifying a capability, physical characteristic, or quality factor that bounds a product or process need for which a solution will be pursued* (Characteristics of good requirements, 1996).

### **Requisito**

Afirmação que identifica uma capacidade, uma característica física ou factor de qualidade, envolvendo uma necessidade ou um processo, visando a procura de uma solução (Tradução livre de *Characteristics of good requirements*, 1996; coincidente com a norma IEEE Std 1220-1994).

### **Risco**

Como Termo de Engenharia de Sistemas: combinação de probabilidade de ocorrência de uma ameaça ou oportunidade definida e a magnitude das consequências da ocorrência (Tradução livre de *User Requirements Glossary*, MoD UK, 2007).





## **Risk**

*As a Systems Engineering Term: A combination of the probability of occurrence of a defined threat or opportunity and the magnitude of the consequences of the occurrence (User Requirements Glossary, MoD UK, 2007).*

## **Sistema de Forças (SFN)**

O sistema de forças nacional é constituído por:

- Uma componente operacional, englobando o conjunto de forças e meios relacionados entre si, numa perspectiva de emprego operacional integrado.
- Uma componente fixa ou territorial, englobando o conjunto de órgãos e serviços essenciais à organização e apoio geral das Forças Armadas e seus ramos.

Os tipos e quantitativos de forças e meios que devem existir em permanência e em tempo de guerra para cumprimento das missões das Forças Armadas são definidos tendo em conta as suas capacidades específicas e a adequada complementaridade operacional dos meios.

O sistema de forças permanente deve dispor de capacidade para crescer dentro dos prazos admitidos nos planos gerais de defesa ou nos planos de contingência para os níveis de forças ou meios neles considerados. A definição do sistema de forças e do dispositivo é desenvolvida nos termos do artigo 25.º da Lei n.º 29/82, de 11 de Dezembro. (*Lei Orgânica de Bases da Organização das Forças Armadas*).

## **Solution**

*All that which is proposed to completely satisfy a need defined in a URD in combination with associated Approval Limits. A single solution might comprise a managed service, a system, or combinations thereof. More than one solution may be proposed and optimised as a precursor to down-selection. A solution embraces all Defence Lines Of Development (DOTMLPFI), and includes both the operational solution and its support component (User Requirements Glossary, MoD UK, 2007).*

## **Stakeholder**

*A party which has an interest in the system throughout its life; includes operators, users, suppliers and enabling system stakeholders (As a Systems Engineering Term) (User Requirements Glossary, MoD UK, 2007).*





## System

*The top element of the system architecture, specification tree, or system breakdown structure that is comprised of one or more products and associated life cycle processes and their products and services (Characteristics of good requirements, 1996).*

## Systems Requirements Document (SRD)

*The SRD defines, in output terms, what the system must do to meet user needs as stated in the URD (Acquisition Handbook, The, MoD UK, 2005).*

## Systems Requirements Document (SRD)

*A complete set of individual systems requirements supported by a general description. Can be either a document or a database. The SRD defines the functional system which provides the user need and as such it should be the prime focus of the Integrated Project Team (IPT). The IPT leader should be responsible for demonstrating to the Director Equipment Capability (DEC) that the need has been fully mapped and that there is no over specification (i.e. all system requirements should map back to a user requirement and all performance characteristics should be within the trade space allowed). He should be able to trade within these predefined boundaries without reference back to the DEC but keeping the DEC informed at all times. The IPT leader should also use the SRD as the basis for contracts and be responsible for showing that the acceptance criteria demonstrate the achievement of the functional requirement and eventually have been achieved by the equipment. The SRD and its mapping to the URD should be owned by the IPT leader. (User Requirements Glossary, MoD UK, 2007).*

## Total Systems Approach

*Acquisition programs shall be managed to optimize total system performance and minimize total ownership costs by addressing both the equipment and the human part of the total system equation, particularly during systems engineering. (Defense Acquisition Guidbook, DoD, 2004).*

## Trade-off

*As a Systems Engineering Term: A decision-making activity that selects from alternative solutions on the basis of overall benefit to the system MOD (User Requirements Glossary, MoD UK, 2007).*

## Transformação

Transformação é o processo de mudança de forma, natureza ou função. Num ambiente inerente às FFAA, um processo de transformação obriga a mudanças na estrutura, a alterações à cultura da organização e à doutrina que a suporta, para, de forma



eficiente, fazer convergir as forças para combater as ameaças emergentes. (Adaptado do Glossário JFCOM – *United States Joint Forces Command*).

### **User Requirements Document (URD)**

*A structured expression of the user needs for a Defence capability (Acquisition Handbook, The, MoD UK, 2005).*

### **User Requirements Document (URD)**

*The reasons for a new capability are documented as a Single Statement of User Need and from this is developed a User Requirement Document (URD). The desired abilities of the new capability are defined in the URD as individual needs or requirements, often as a database. The URD states what the military want to do with the capability without giving the technical solutions. While URDs are “owned” by the DEC, they do not necessarily produce it themselves. The writing of the URD may be contracted out to other organisations either within or external to the Department. To cope with capability upgrades, URDs are maintained for the whole life of equipments and amended as necessary.* (User Requirements Glossary, MoD UK, 2007).

### **Validation**

*The Validation process is conducted to provide objective evidence that the services (capability) provided by the system when in use comply with the needs of the stakeholders as defined in the URD, and contained in the agreement to acquire the system. Where variances are identified, these are recorded and guide corrective actions. Since validation is a comparative assessment against needs, it also results in confirmation that the stakeholders’, and in particular the users’, needs were correctly identified and requested; again variances lead to corrective actions* (User Requirements Glossary, MoD UK, 2007).

### **Value for Money**

*The relationship between capability and (predicted) cost* (User Requirements Glossary, MoD UK, 2007).

### **Whole Life Costing**

*A continuous process of forecasting, recording and managing costs throughout the life of an equipment with the specific aim of optimising its whole life costs and military output* (Acquisition Handbook, The, 2005).



## Apêndice III

### Planeamento por Capacidades

Quando na Introdução delimitámos o nosso trabalho, referimos que o planeamento por capacidades seria objecto de uma análise muito breve. A principal razão desta opção prende-se com o facto de termos centrado a nossa abordagem na formulação de requisitos – o nosso tema central – e de termos assumido que toda a análise das capacidades a edificar seria efectuada *a priori*, isto é, ao ser integrada na análise da situação, não entraria na esfera do nosso trabalho. Desta forma, o processo de formulação de requisitos operacionais deve ser encarado como um processo independente do planeamento por capacidades, mas associado a um dos elementos funcionais das capacidades, o elemento funcional “material”, em língua inglesa *materiel* ou *equipment*, conforme a terminologia norte-americana ou inglesa.

Contudo, como a palavra capacidade pode assumir significados diferentes, em particular neste âmbito, e sendo referida várias vezes ao longo do texto, quer no sentido mais lato do termo (conjunto de elementos funcionais), quer como uma valência específica de um determinado sistema, mas fundamentalmente para reforçar a relação e a integração das plataformas na perspectiva do planeamento por capacidades, vamos fazer uma breve caracterização deste conceito tal como é visto no Reino Unido, nos EUA, na NATO e em Portugal. A parte referente aos modelos estrangeiros será efectuada em língua inglesa. No final faremos um resumo.

#### 1. Reino Unido

Nesta breve caracterização da abordagem ao planeamento por capacidades no Reino Unido, seguimos a publicação *Capability Management Handbook* (2007).

*The purpose of Capability Management is to translate the requirements of Defence Policy, as described in Defence Planning Assumptions<sup>1</sup>, into an approved programme that delivers the capabilities required across the eight Defence Lines of Development (DLODs): Equipment<sup>2</sup>, Personnel, Training, Infrastructure, Concepts & Doctrine,*

---

<sup>1</sup> *Defence Planning Assumptions: Set out what the Armed Forces should be capable of doing in order to meet policy requirements, in the form of detailed parameters specifying “What, Where, When, With Whom and for How Long”. They provide the envelope within which force structure and capability may be resourced (Capability Management Handbook, 2007: 5).*

<sup>2</sup> *Equipment: The provision of military platforms, systems and weapons, expendable and non-expendable (including updates to legacy systems), needed to outfit/equip an individual, group or organization (The Acquisition Handbook, 2005: 11).*



**Organisation, Information and Logistics.** *Effective Capability Management requires all DLOD owners to contribute to capability decision making, taking an enduring, Thought-Life approach.*

*Capability Planning, an integral part of Capability Management, serves to identify the changes required across all DLODs to provide the right military capabilities, at the right time, within available resources. Where there is new or enhanced equipment requirement, Capability Planning provides the input to the acquisition cycle, taking full account of industrial capacity, risks and opportunities, and achieving coherence across all Defence Lines of Development.*

*In defence planning, Capability is defined as the enduring ability to generate a desired operational outcome or effect, and is relative to the threat, physical environment and the contributions of coalition partners. Capability is delivered by Force Elements – Ships, Aircraft, Army formations, other Military Units and Force Enablers – combined into packages by Joint Force Commanders, tailored for particular operations or missions. Each Force Element is delivered by either a single service, or by a joint organisation, and requires the integration of the eight Defence Lines of Development. Capability is not a particular system or equipment. The components of capability are shown in Figure III-1.*

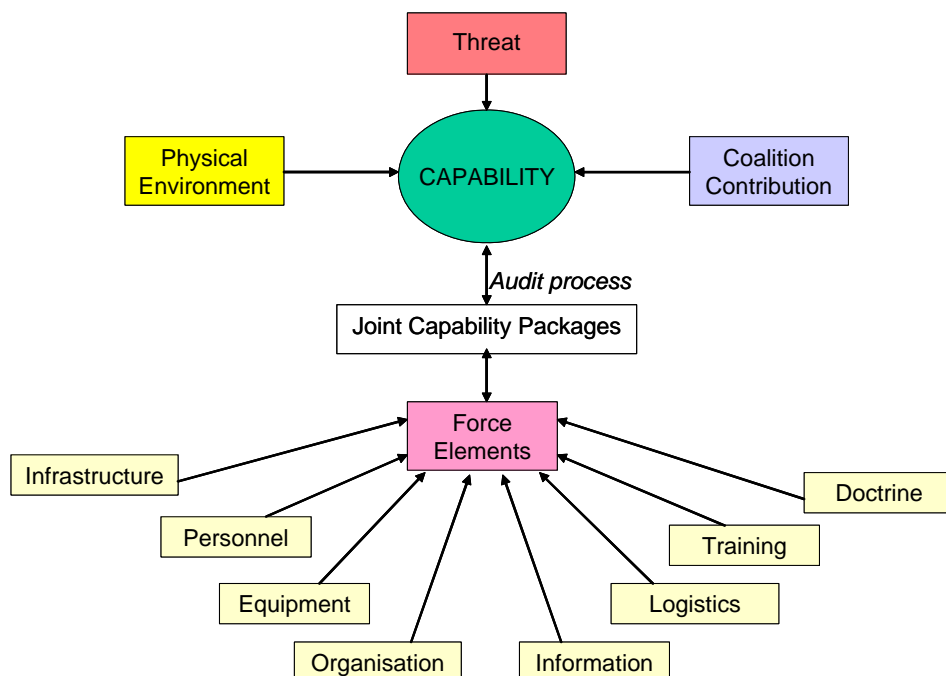


Figura III-1 - *The components of capability.* (Fonte: *Capability Management Handbook*, 2007: 5).

*Following a top-down approach, capability requirements are derived from Defence Strategic Guidance. The Studies Assumptions Group planning scenarios provide a vehicle for the interpretation of Defence Planning Assumptions in capability terms. The overall*



*level of capability required will depend on the UK role in the operation, the threat, environment and coalition contribution. The particular combination of capabilities required can only be determined through a process which considers all lines of development.*

*Based on the operational contexts, the stakeholders will determine the high level characteristics that are specific to the capability area and these characteristics will be provided in the Capability Management Strategy (CMS). Then they will extract the characteristics from the CMS and expand them to a sufficient level of detail to enable metrics to be established. Different characteristics may be required for each of the Military Tasks as defined and may be linked to a series of planning scenarios if appropriate. A series of capability characteristics, when delivered, will provide an adequate level of military capability to the User and thus the User must be satisfied that the characteristics are appropriate. Individual characteristics must be:*

- *Measurable with identified metrics,*
- *Non-solution specific,*
- *Unique to the capability,*
- *Supported by Operational Analysis,*
- *Supportable through life cycle.*



Figura III-2 – Interoperability as a driven factor. (Fonte: *The Acquisition Handbook*, 2005: 11).



## 2. Estados Unidos da América

Nesta breve referência ao planeamento por capacidades adoptado no DoD dos Estados Unidos seguimos a publicação CJCSI 3170.01F – *Joint Capabilities Integration and Development System* (2007).

Como se pode constatar, na análise que fizemos ao modelo seguido nos EUA para a formulação de requisitos operacionais (Apêndice IX), o próprio modelo segue uma metodologia *top-down* para a identificação de capacidades, bem patente na figura IX-1 (*Capability Based Assessment* segundo os elementos funcionais DOTMLPF do planeamento por capacidades). Desta forma, vamos apenas apresentar algumas definições que contribuam para o melhor enquadramento desta temática, mantendo a versão na língua original dos documentos indicados:

**Capability:** 1. *The ability to execute a specified course of action. (A capability may or may not be accompanied by an intention.)* 2. *The ability to achieve a desired effect under specified standards and conditions through combinations of means and ways to perform a set of tasks. It is defined by an operational user and expressed in broad operational terms in the format of a joint or initial capabilities document or a joint doctrine, organization, training, materiel, leadership and education, personnel, and facilities (DOTMLPF) change recommendation.* In the case of materiel proposals, the definition will progressively evolve to DOTMLPF performance attributes identified in the capability development document and the capability production document. (CJCSI 3170.01E – *Strategic Communication*, DoD, 2008).

**Initial Capability Document (ICD):** Documents the requirement for a materiel or non-materiel approach, or na approach that is a combination of materiel and non-materiel, to satisfy specific capability gap(s). *It defines the capability gap(s) in terms of the functional area, the relevant range of military operations, desired effects, time and doctrine, organization, training, materiel, leadership and education, personnel, and facilities (DOTMLPF) and policy analysis and the DOTMLPF approaches (materiel and non-materiel) that may deliver the required capability.* (CJCSI 3170.01E – *Strategic Communication*, DoD, 2008).

**Capability Based Planning:** *The process for planning under uncertainty to provide capabilities suitable for a wide range of modern-day challenges and circumstances while*



*working within an economic framework that necessitates choice. (CJCSI 3170.01E – Strategic Communication, DoD, Jan08).*

**Capability gaps:** *The inability to achieve a desired effect under specified standards and conditions through combinations of means and ways to perform a set of tasks. The gap may be the result of no existing capability, or the need to recapitalize an existing capability. (CJCSI 3170.01E – Strategic Communication, DoD, 2008).*

**Materiel (Joint):** *The T from DOTMLPF. All items (including ships, tanks, self-propelled weapons, aircraft, etc, and related spares, repair parts, and support equipment, but excluding real property, installations, and utilities) necessary to equip, operate, maintain, and support (joint) military activities without distinction as to its application for administrative or combat purposes. (CJCSI 3170.01F, 2007).*

**Materiel solution:** *Correction of a deficiency, satisfaction of a capability gap, or incorporation of new technology that results in the development, acquisition, procurement, or fielding of a new item (including ships, tanks, self-propelled weapons, aircraft, etc, and related spares, repair parts, and support equipment, but excluding real property, installations, and utilities) necessary to equip, operate, maintain, and support (joint) military activities without distinction as to its application for administrative or combat purposes. In the case of family of systems and system of systems approaches, an individual materiel solution may not fully satisfy a necessary capability gap on its own. (CJCSI 3170.01F, 2007).*

**Non-materiel solution:** *Changes in doctrine, organization, training, materiel, leadership and education, personnel, facilities, or policy (including all human systems integration domains) to satisfy identified functional capabilities. The materiel portion is restricted to commercial or non-developmental items, which may be purchased commercially, or by purchasing more systems from an existing materiel program. (CJCSI 3170.01F, 2007).*





### 3. NATO

Nesta breve caracterização da abordagem ao planeamento por capacidades no DoD dos Estados Unidos seguimos o documento *Framework for ACT Capabilities, Management, Organization and Processes* (NATO, ACT, Junho 2005).

*“A capability is defined as the ability to produce an effect that users of assets or services need to achieve. The effect will be the result of the delivery of an action or set of actions produced by the capability. A capability will contribute to the achievement of an effect or an operational outcome required to accomplish a military mission. A capability will consist of one or more functional components: Doctrine, Organization, Training, Materiel, Leadership development, Personnel, Facilities and Interoperability (DOTMLPFI).”*

Como se pode constatar na análise que fizemos ao modelo seguido na NATO para a formulação de requisitos operacionais (Apêndice XI), o próprio modelo segue uma metodologia *top-down* para a identificação de capacidades, onde os requisitos assumem um papel de destaque. Desta forma, na figura XI-5 que representa o final da linha – a identificação da solução (*potential solution*) –, essa solução é expressa na forma de uma solução DOTMLPFI.

### 4. Portugal

As competências da DGAED encontram-se mencionadas no Anexo A.

No entanto, no sentido de reforçar a nossa linha de raciocínio relativamente a este tema e em complemento do indicado na secção 3.a., incluímos um extracto da apresentação que o director-geral de Armamento e Equipamentos de Defesa realizou ao curso em 22 de Novembro de 2007, onde expôs a sua perspectiva relativamente ao desenvolvimento de capacidades e indicou o posicionamento da DGAED face aos interessados (FFAA, Organizações Internacionais e Sociedade Civil, onde se incluem as indústrias de Defesa). Da referida apresentação transparecem ainda os níveis de planeamento para o planeamento de capacidades e para a edificação de capacidades, as interligações entre as estratégias de desenvolvimento industrial (DTIB) e I&D de Defesa, no sentido de alargar a base de participação e divulgar o potencial e as oportunidades.



Julgamos que através da representação esquemática a seguir efectuada, conseguimos sintetizar os aspectos principais do planeamento de capacidades, tal como é pensado pela DGAED.

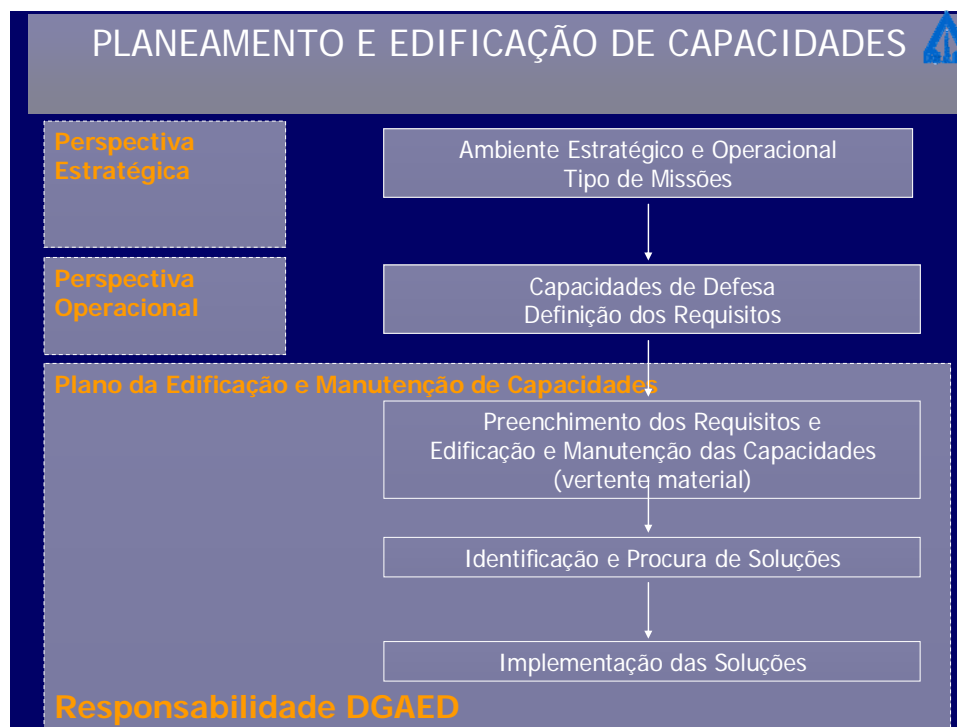


Figura III-3 – Planeamento por capacidades (Adaptado de: DGAED, Apresentação ao CPOG, 22Nov07).

Tal como indicado pelo seu director-geral, a DGAED tem responsabilidades na vertente material do Planeamento de Capacidades de Defesa. Como se pode verificar na figura III-3, este processo tem orientações dedicadas às capacidades, como um todo, e às suas “componentes”, como partes. Estas, por sua vez, são comuns a todas as capacidades e de uma forma transversal acomodam os requisitos necessários à edificação daquelas. Assim, cada Capacidade ou sub-Capacidade é dividida em várias componentes que contribuem como um todo para a sua edificação, nomeadamente:

- D** - Doutrina,
- O** - Organização,
- T** - Treino,
- M** - Material,
- L** - Liderança – seu desenvolvimento,
- P** - Pessoal,
- F** - Facilidades – Infra-estruturas,
- I** – Interoperabilidade.

O somatório de cada uma daquelas “componentes”, transversalmente a todas as Capacidades, “[...] fornecem os dados para vários Planos, nomeadamente, Pessoal, Infra-estruturas, Armamento, I&T, etc.” (DGAED, Apresentação ao CPOG, 22 Nov 07).

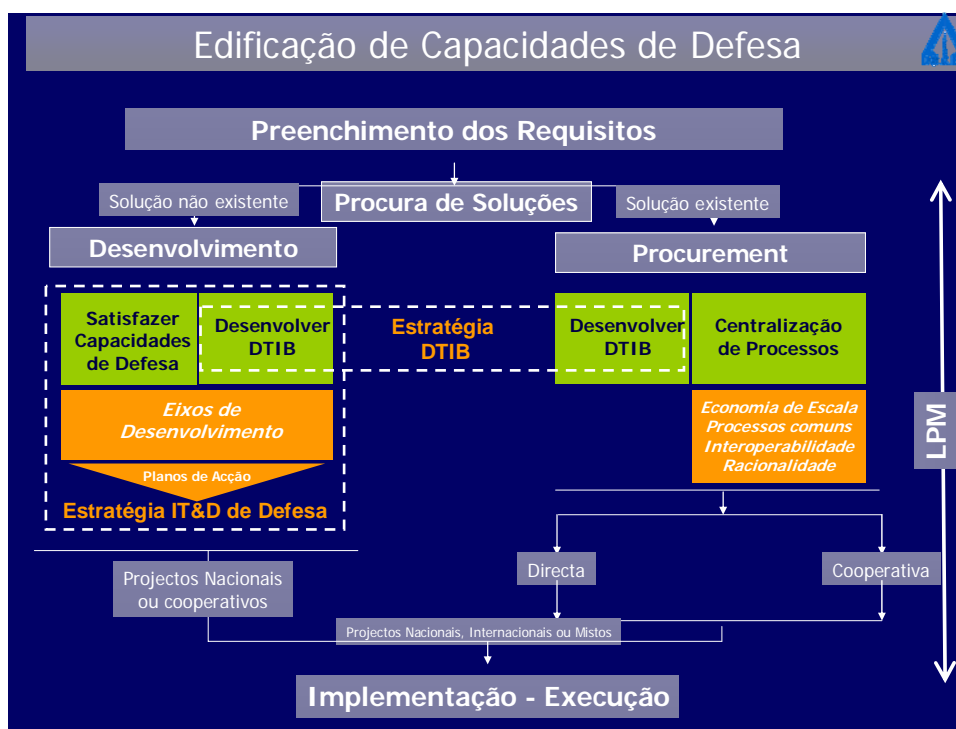


Figura III-4 – Edificação de capacidades de defesa (Adaptado de: DGAED, Apresentação ao CPOG, 22Nov07).

A análise da figura III-4 permite estabelecer algumas analogias, bem como retirar conclusões para a nossa linha de orientação. Primeiro, a formulação de requisitos está na base da procura de soluções. Segundo, podem ser consideradas duas possibilidades, o caso das soluções existentes através de *procurement* (*materiel solution*) e o caso das não existentes e que implicam desenvolvimento<sup>3</sup> (*non-materiel solution*). Terceiro, em qualquer dos casos, se admitir e recomendar a entrada em projectos cooperativos, como meio de atingir os melhores resultados e conseguir sinergias com países terceiros.

A Marinha, o Exército e a Força Aérea seguem também o planeamento por capacidades, sendo que, em cada capacidade identificada, existe todo o conjunto “componentes” (DOTMLPFI), que passamos a designar por “elementos funcionais”.

No caso da Marinha, a Directiva Genética (2005) distingue as seguintes capacidades da componente operacional da componente naval do SFN, para as quais se identificam os meios do elemento funcional “material”, ou seja, as plataformas: (1) Comando e Controlo, (2) Submarina, (3) Projecção de Força, (4) Oceânica de Superfície,

<sup>3</sup> Possibilidade não abordada neste trabalho, ou abordada de forma muito breve.



(5) Fiscalização, (6) Hidrográfica e Oceanográfica, (7) Assinalamento Marítimo, (8) Combate à Poluição, (9) Autoridade Marítima, (10) Guerra de Minas, (11) Reservas de Guerra.

## 5. Resumo

A breve análise do conceito de planeamento por capacidades de defesa seguido no Reino Unido, Estados Unidos da América, NATO e Portugal, permite concluir que todos seguem uma abordagem muito semelhante e que adoptaram este método de planeamento como forma de identificar e ultrapassar as vulnerabilidades nos respectivos sistemas de forças.

Assim, adoptando o termo “elemento funcional” (em vez de “componente”, ou linhas de desenvolvimento, do inglês *component*, *functional component* ou *lines of development*), uma capacidade militar é composta pelo conjunto de elementos funcionais DOTMLPFI: Doutrina, Organização, Treino, Material, Liderança, Pessoal, Facilidades (Infra-estruturas) e Interoperabilidade. Apesar de haver algumas diferenças na terminologia dos diversos casos analisados, bem como uma diferença nos elementos funcionais no caso dos EUA, estas não oferecem dificuldades de interpretação, ou de operacionalização do conceito.

Importa ainda referir que este conceito identifica a necessidade de recorrer aos requisitos operacionais e relaciona aspectos como a cooperação internacional e a interoperabilidade, entre outros, como forma de identificar a melhor solução face às vulnerabilidades existentes.

A linha de orientação que seguiremos na abordagem ao tema dos requisitos operacionais das plataformas centrará a nossa atenção no elemento funcional “material”, independentemente de se tratar da componente naval, terrestre ou aérea do SFN.

Como corolário e caracterização de uma capacidade militar, apontamos o seguinte exemplo: Para que serviria o melhor dos navios que as novas tecnologia nos podem “fornecer” se não fosse realmente necessário, se não tivéssemos guarnição para o operar, se não tivéssemos garantido a capacidade de sustentação e, por último, se não tivéssemos capacidade financeira para assegurar a sua aquisição, operação e sustentação.

Apenas se adquire uma nova capacidade operacional se todos estes aspectos forem considerados e tratados de forma integrada. No limite, basta que um dos elementos não esteja disponível, para que a capacidade não seja efectiva.



## Apêndice IV

### Características dos requisitos

Neste Apêndice incluem-se esclarecimentos adicionais relativamente à secção 2.d. - Principais características e atributos dos requisitos.

#### 1. Requisitos funcionais

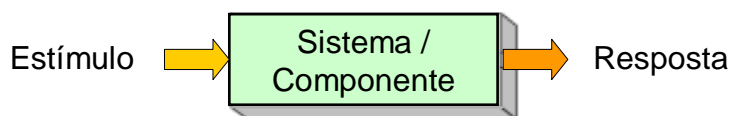


Figura IV-1 - Requisitos funcionais.

Os requisitos funcionais descrevem a resposta de um sistema face a um estímulo específico (*i.e.* quando se estabelece o circuito, o equipamento inicia as rotinas de segurança).

#### 2. Requisitos Qualitativos e Requisitos Quantitativos

A sua identificação não é ambígua, pois só se tiverem implicações directas, são considerados parâmetros do produto ou do sistema (*i.e.* o grau de polimento da superfície deve ser xxx.).

Como esclarecimento complementar, refere-se ainda que os requisitos são:

- Qualitativos – se não forem directamente mensuráveis (*i.e.* a misturadora deve produzir uma mistura de aparência homogênea). Neste caso, normalmente, é requerida uma análise mais detalhada, por forma a determinar um critério quantificável, mesmo que secundário.
- Quantitativos – se directamente mensuráveis (*i.e.* o sistema de artilharia deve atingir uma cadência de 60 tiros por minuto com um alcance de 2 km). Tipicamente aspectos de desempenho, de limites de utilização, de procedimentos.

#### 3. Quanto ao carácter de obrigatoriedade

Relativamente ao carácter de obrigatoriedade que um requisito pode assumir no próprio conjunto de requisitos, ou seja, independentemente da respectiva prioridade, é-lhe atribuído um nível hierárquico superior, ao qual corresponde um estado de exigência exclusiva. Este é um atributo ou condição dos próprios requisitos, que, por sua vez podem ser subdivididos em:

- Obrigatórios ou Essenciais (*Mandatory*)



Caso se trate de um requisito indispensável ao cumprimento da missão, por isso de aplicação inquestionável. A sua formulação inclui termos imperativos (normalmente um “*shall*”). Caso se trate de um requisito primário, considerado indispensável ao cumprimento da missão e não puder ser atingido (concretizado), esta situação implicará a reavaliação dos requisitos e/ou do programa, podendo levar ao seu abandono.

- **Desejáveis** (*Guidance*)

Se se tratar de um requisito desejável (normalmente um “*will*” ou um “*should*”). Regra geral, este tipo de requisitos potencia o cumprimento da missão. Na fase de projecto toma o significado de objectivo desejado. A impossibilidade na sua aplicação não constitui um problema inultrapassável (*i.e.* o tempo de arranque dos motores deverá ser inferior a 60 segundos). Na nomenclatura nacional o termo *guidance* tem sido traduzido como desejável e não como orientações, como à partida podia parecer.

#### **4. Requisitos operacionais – características**

Na secção 2.d. indicaram-se os principais atributos, que em termos genéricos, caracterizam os requisitos. Tal como então dissemos, essa caracterização foi complementada, fazendo-a convergir no sentido da formulação de requisitos operacionais das plataformas, pois pretendemos validar a afirmação, se os requisitos forem definidos e expressos de acordo com princípios e regras simples e adequados ao objectivo, o resultado esperado será potenciado. Assim, depois de ter indicado de forma breve, as propriedades que o conjunto e cada um dos requisitos deve incluir, vamos agora complementar essa informação:

- **Necessários** (*Necessary*)

Pode parecer uma redundância, mas ao introduzir um requisito, este deve ser necessário e útil. O óptimo é inimigo do bom. O “já agora” deve ser evitado, pois é sinónimo de aumento de custo e pode não representar aumento das capacidades. Uma forma de verificar se é realmente necessário, é avaliar se o facto de o retirar provoca alguma lacuna na especificação dos requisitos.

- **Claros** (*Unambiguous*)

Cada requisito deve permitir apenas uma interpretação. A forma como se redige um requisito assume aqui um papel fundamental. A mesma frase pode querer dizer coisas diferentes, para pessoas diferentes. O uso dos verbos ter ou dever, confere o carácter



imperativo ou desejável, respectivamente (tal como referido na caracterização dos atributos). Existem palavras ou termos que devem ser evitados (caso de: flexível, rápido, adaptável, adequado, amigo do utilizador, suficiente, maximizar, minimizar, e/ou, etc, entre muitas outras) (adaptado de Kar, 1996).

- **Consistentes** (*Consistent*)

Um requisito não pode contradizer outro requisito.

- **Concisos e Objectivos** (*Correct*)

Um requisito deve ser correcto, simples e claro. Deve especificar o que deve ser conseguido, não fazendo descrições do sistema, nem indicando possíveis soluções.

- **Rastreáveis** (*Traceable*)

Sendo a formulação de requisitos operacionais uma actividade complexa e que envolve um grande número de interessados, ainda que a responsabilidade pelo documento seja atribuída a uma pessoa ou a uma entidade, é importante que sejam criados mecanismos de identificação da origem de um requisito, para que seja mais simples esclarecer eventuais dúvidas. O mesmo raciocínio deve ser seguido em níveis diferentes do processo, ou seja, para identificar a origem de um requisito que tenha derivado de outro, em fases distintas da análise e consolidação dos requisitos.

- **Completo** (*Complete*)

Um requisito deve ser especificado de forma a não necessitar de explicações complementares. O mesmo se aplica ao documento que agrega o conjunto de requisitos. Caso tenha havido a necessidade de indicar que determinada função seria especificada mais tarde (TBD), na fase de consolidação todas estas incertezas devem estar eliminadas.

- **Modificáveis** (*Modifiable*)

Esta não é uma propriedade inerente a um requisito, mas sim ao processo, pois na fase de interpretação e de consolidação dos requisitos, com toda a certeza, vão-se produzir alterações aos requisitos, em particular as provenientes dos utilizadores (*user needs*). Assim, para assegurar o histórico do processo, mas acima de tudo, para perceber o racional que suporta uma eventual alteração, deve ser criado um mecanismo que relacione essas alterações.

A resposta a esta recomendação pode conduzir a uma matriz de cumprimento dos requisitos (tal como usado pela Força Aérea e indicado na secção 3.d.).





- **Exequíveis** (*Attainable*)

Em princípio, um requisito deve ser realizável, a um custo aceitável. Para isso, devem ser conhecidas as principais limitações e constrangimentos do programa. Esta situação obriga a que se chegue a uma estimativa de custos na fase inicial (fase de concepção), bem como do tempo que o projecto pode demorar a desenvolver, o que obriga a realizar estudos de viabilidade e a estabelecer prioridades logo na fase conceptual. A abordagem referida na secção 2.c. para permitir a inclusão dos pontos de vista das várias áreas envolvidas na formulação de requisitos operacionais, logo no início da respectiva formulação, vem ao encontro do acima exposto.

- **Verificáveis** (*Verifiable*)

Um requisito deve ser expresso em termos quantitativos, sendo assim mensurável. A verificação deve ser possível das seguintes formas: por inspecção, análise ou por teste. Esta propriedade assume particular importância na fase de recepção/entrega dos equipamentos (fase de produção).

- **Prioritizáveis** (*Prioritized*)

Capacidade de poder estabelecer prioridades, mesmo dentro dos requisitos essenciais. A entidade a quem se destinam as plataformas deve ter a possibilidade de contribuir para a definição de prioridades. Se todos os requisitos tiverem o mesmo nível de importância, será mais difícil reagir à provável necessidade de impor alterações, que podem passar por cortes orçamentais ou por limitações de planeamento. Uma prioridade é uma função entre o valor fornecido ao “cliente” e o produto, o custo relativo da implementação e o risco associado. Esta classificação permite dizer que quanto ao carácter de obrigatoriedade que um requisito pode assumir no próprio conjunto de requisitos, ou seja, independentemente da respectiva prioridade, é-lhe atribuído um nível hierárquico superior que corresponde a um estado de exigência exclusiva, sendo este um atributo ou condição dos próprios requisitos.

- **Informações** (*Information*)

Podem trazer esclarecimentos ou referências adicionais, que podem influenciar o contexto, significado e compreensão de outros requisitos. Um requisito específico pode fazer referência a documentos, no todo ou em parte, que sustentaram outros requisitos, noutras situações. Incluem-se aqui normas nacionais ou internacionais, instruções de funcionamento, entre outros, desde que publicados em documentos oficiais.



## 5. Outros aspectos que devem condicionar os Requisitos Operacionais

### - Estabilidade

Admitimos que o processo de formulação de requisitos é um processo dinâmico, e que, como tal, está sujeito a alterações impostas pela evolução da situação e do ambiente operacional, embora os interessados tenham que estar cientes que existem limites, na forma e no tempo, para propor alterações. As implicações de uma “pequena” alteração podem condicionar o desenvolvimento do processo, representar um aumento nos custos e induzir atrasos na entrega dos sistemas.

### - Custo

Requisitos de qualidade têm que obedecer às características enunciadas, mas uma delas é fundamental para conter os custos – serem exequíveis (*attainable*). Um requisito pode estar muito bem especificado e até ser possível em termos técnicos, mas pode condicionar o resultado e apenas contribuir para um ganho marginal. É essencial ter uma avaliação de conjunto, para se conseguir efectuar os inevitáveis compromissos (*trade-offs*) e assim estabelecer prioridades. Requisitos adequados (e de qualidade) têm um papel fundamental na contenção dos custos, assumindo este aspecto uma importância cada vez maior na aprovação dos programas.

### - Interoperabilidade

Poucas ou nenhuma capacidades podem ser empregues com eficácia de forma isolada. Este princípio aplica-se também à sustentação dos sistemas ao longo do ciclo de vida. Ganhar peso específico através da operação de sistemas afins, em termos nacionais e numa perspectiva de cooperação internacional, é fundamental para manter os custos de sustentação em níveis aceitáveis. Mas acima de tudo, conseguir elevados níveis de interoperabilidade significará, sem dúvida, a obtenção de maior prontidão e disponibilidade operacional.

Este aspecto deve ser considerado um *driving-factor* na formulação de requisitos.

### - Interface com os operadores (*Human Systems Integration*)

Em algumas das capacidades, o elemento humano tem cada vez mais peso no custo de operação dos sistemas, pelo que os requisitos que possam ter implicações na redução da mão-de-obra<sup>1</sup> (nas várias áreas funcionais – pessoal, operacional e

---

<sup>1</sup> Nos meios navais, o custo com o pessoal é o principal custo de operação, se visto de forma isolada (ver figura 7, secção 4.c.). Assim, além de reduções sucessivas no pessoal das guarnições, por vezes sem fazer uma correcta avaliação global das implicações, tem havido estudos para implementar guarnições rotativas, a fim de conseguir maior utilização desses meios. Só será possível atingir este objectivo se esta necessidade for



logística), são também peças chave na definição das filosofias de operação e do ciclo de vida.

- **Risco**

Um documento que englobe os requisitos operacionais para fazer face a uma determinada vulnerabilidade, deve ser suportado por uma análise de risco. Na abordagem anglo-saxónica, a gestão da incerteza (risco) e o *value-for-money* (ver Corpo de Conceitos) são aspectos que condicionam as escolhas (portanto incluídos na forma como se formulam os requisitos) e estão mutuamente relacionados.

- **Dinamismo**

Ajustar a formulação de requisitos à dinâmica do processo, quer no âmbito das tecnologias, quer da conjuntura internacional. Os próprios requisitos podem ficar desactualizados durante a fase de projecto. O que hoje é adequado, amanhã pode não ser, tudo muda muito depressa, daí ser necessário ajustar esta dinâmica.

- **Actualização**

A formulação de requisitos não se extingue com o documento inicial. Se é verdade que este processo se inicia com a própria formulação dos requisitos (pela comunidade de requisitos, na fase de concepção), pode dizer-se que continua com a respectiva interpretação (definição das soluções técnicas, na fase de avaliação), seguindo-se a verificação do seu cumprimento, ao longo da fase de produção, onde a entrada ao serviço é a marca de que foram atingidos. Com o início da fase de exploração, a que corresponde também o início da actividade operacional, torna-se necessário assegurar a continuidade do processo através da respectiva actualização, este um procedimento ao longo do tempo, pois as necessidades de modernização ou de eventuais alterações, também devem ser sustentadas por requisitos.

Todos estes aspectos, se devidamente articulados e considerados na formulação de requisitos operacionais, contribuirão para a elaboração de uma especificação que transmita as reais necessidades e que conduza à aquisição dos equipamentos necessários ao desenvolvimento das capacidades definidas com vista ao cumprimento da missão.

---

considerada nos requisitos operacionais. Por exemplo, este objectivo será crítico em todos os meios navais em construção ou em projecto em Portugal, caso dos NPO ou das LFC, pois muito dificilmente este aspecto será compatível com a configuração escolhida para os navios. Por exemplo, o eventual aumento de disponibilidade operacional devido ao menor tempo para descanso das guarnições, seria afectado pelo aumento do número e do tempo dos períodos de manutenção, pois, por exemplo, o intervalo entre reparações gerais do sistema de propulsão manter-se-ia.



## Apêndice V

### Regras para verificação de requisitos

Ao longo do trabalho apontámos algumas regras, diríamos mesmo, alguns cuidados que devem ser seguidos na formulação de requisitos, de modo a conseguir traduzir de forma clara e estruturada as necessidades em requisitos e assim obter uma solução equilibrada e compatível.

Julgamos que face ao exposto, estamos em condições de avançar para o objectivo, mas o conjunto de regras abaixo indicadas, que adaptámos do documento *Requirements Management*, (acedido na Internet em <<http://www.ucalgary.ca/~design/toolbox/toolbox-management1.htm>>. (03Nov07 e indicado na bibliografia), vem reforçar a nossa linha de acção para a definição de um documento de requisitos operacionais claro, conciso e útil.

No entanto, se essas regras não forem seguidas, os requisitos, um por um e o documento no seu conjunto, não terão a consistência desejada. Assim, ao formular requisitos, há um número de questões básicas que devem ser colocadas em relação a cada requisito. Para cada uma destas questões a resposta deve ser “sim”. Se a resposta a qualquer dessas perguntas for “não”, significa que o requisito deve ser revisto, reescrito ou mesmo eliminado.

1. Este requisito é válido e rigoroso? Por outras palavras, reflecte as necessidades do utilizador ou é um requisito derivado, complementar a outro(s) requisito(s)?
2. O requisito é necessário? Para ajudar a responder a esta questão, verificar se a sua não inclusão ou a redução das especificações e das exigências, tal como superiormente definidas, tem consequências. Caso as consequências sejam mínimas, considerar a eliminação do requisito, pois com certeza que estamos no âmbito do “*nice to have*”.
3. Pode ser verificado? Determinar como poderá o requisito ser verificado dentro do critério aceitável/não aceitável.
4. O requisito é exequível? Verificar se existe tecnologia disponível, bem como os principais constrangimentos do projecto, tais como o orçamento e o planeamento de execução.
5. É um requisito ou uma solução? Um dos erros mais comuns quando se definem requisitos é dizer “como” se deve fazer, em vez de se definir “o que fazer” (desempenho). Verificar se o requisito define as necessidades funcionais ou se aponta para uma solução, o que sendo o caso, restringe as alternativas e não



permite seguir conceitos múltiplos, capazes de preencherem o requisito (redução de alternativas). Requisitos do tipo interface são exceção, na medida em que as soluções específicas estão condicionadas à configuração existente.

6. Este requisito está escrito de forma concisa? Verificar se o requisito é fácil de ler e compreender, e se contém apenas um requisito designando apenas o que se deve fazer.
7. Este requisito é claro? Verificar se o requisito tem apenas uma interpretação e não levanta dúvidas quanto ao valor intencional descritivo e de expressão quantitativa. Não devem ser usados termos gerais e vagos (*i.e.* fácil de usar, fácil, maximizar, leve, rápido, tolerante ao erro, adaptável, flexível, apoio, entre outros), “e/ou”, “etc.”, “mas não se limitando a” e “pode”, devem também ser evitados.
8. Este requisito é completo? Verificar se o requisito requer mais explicações.
9. Este requisito é consistente com outros requisitos? Rever o requisito por cruzamento com outros requisitos para se assegurar que não há duplicação e que este requisito não contradiz outros.
10. É possível identificar a origem do requisito? Verificar a origem do requisito (*i.e.*, necessidade do utilizador, legislação, derivado de um propósito específico, etc.). A resposta a esta pergunta pode conduzir a uma matriz de cumprimento dos requisitos (tal como usado pela Força Aérea).



## Apêndice VI

### Exemplos de requisitos operacionais

#### 1. Enquadramento

Como temos vindo a mencionar no texto principal deste trabalho, o nosso objectivo não é efectuar uma apreciação aos programas anteriores, nem tão pouco efectuar uma avaliação dos documentos que suportaram a definição de requisitos operacionais.

No entanto, tendo em consideração que uma análise breve a parte dessa documentação pode contribuir para a validação do conjunto das nossas hipóteses, a saber, a H1 (Depois de definidas a missão e as tarefas, face a uma vulnerabilidade identificada, a formulação de requisitos operacionais permite responder às necessidades específicas, discriminando as potencialidades exigidas para o cumprimento da missão), a H2 (As plataformas dos meios necessários às componentes naval, terrestre e aérea devem obedecer a uma matriz conceptual comum no que respeita à formulação de requisitos operacionais) e a H3 (Um modelo para a elaboração de requisitos operacionais que salvaguarde os critérios, que maximizem o desempenho e previnam a sustentabilidade ao longo do ciclo de vida, deverá ser adoptado nas Forças Armadas Portuguesas), optámos por incluir excertos de documentos de requisitos operacionais, quer nacionais, quer estrangeiros, emitindo opiniões relativas à forma como esses documentos foram elaborados, no contexto dos princípios que temos vindo a enunciar. Assim, essas opiniões devem ser consideradas no campo estritamente académico e numa perspectiva construtiva, ou seja, permitir recomendar algumas alterações, com vista a programas futuros.

No entanto, como existem referências aos exemplos de requisitos operacionais em praticamente todos os capítulos do TII, este Apêndice englobará todos os aspectos que pretendemos evidenciar, servindo assim como referência sempre se justifique, nomeadamente na análise de modelos estrangeiros.

Referimos ainda que pelo facto de parte da documentação relacionada com exemplos práticos de requisitos operacionais ser classificada, somos obrigados a incluir extractos ou partes desses apontamentos, fora do seu contexto, para não comprometer o dever de reserva. Ainda respeitando este princípio, vamos concentrar a nossa atenção em programas onde tenha sido ultrapassada a fase de apreciação de propostas, estando por isso a documentação relacionada disponível para consulta pelo público em geral (o que motivou



terem ficado excluídos programas como o dos helicópteros ligeiros, o LPD, as viaturas tácticas ligeiras com blindagem (VTLB), entre outros).

Os exemplos estrangeiros estão acessíveis na *internet*, pelo que não existem restrições neste contexto. Nestes casos será mantida a língua inglesa. Por outro lado, os aspectos que consideramos poderem contribuir para a validação dos nossos objectivos aparecem sublinhados (sombreados) no texto deste Apêndice.

Como alguma da nossa actividade profissional anterior permitiu algum contacto com os programas de reequipamento da Marinha, serão estes os casos mais referidos.

No final deste Apêndice faremos um breve resumo.

## 2. Casos nacionais

### a. Navio de Patrulha Oceânica (NPO) (não classificado)

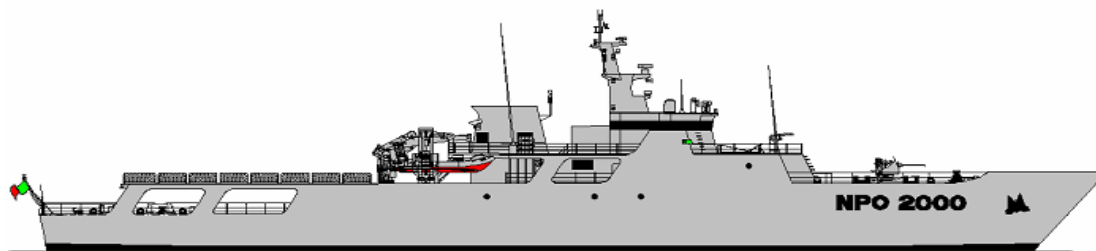


Figura VI-1 – Representação dos futuros NPO classe “Viana do Castelo”.

A publicação aprovada inclui o requisito formal da necessidade, a missão e a área de operação, as tarefas principais e secundárias, o conceito de emprego, descrevendo depois em pormenor os requisitos operacionais.

No conceito de emprego, aparece: “[...] o dimensionamento do navio terá em conta a necessidade de **boas qualidades náuticas** e de **boa habitabilidade** de modo a permitir-lhe uma operação continuamente eficaz, com **um mínimo de guarnição** e **um máximo de automatismo**.”

Relativamente aos requisitos operacionais propriamente ditos, vamos referir alguns aspectos que julgamos não estarem de acordo com as características e atributos dos requisitos, tal como indicado no capítulo 2.

- Manobrabilidade: “[...] mantendo a proa **com relativa** facilidade”;





- Sistemas de navegação: “Equipamentos de navegação que permitam, com redundância, a determinação rigorosa da posição em qualquer momento, de acordo com as especificações em Anexo A – Requisitos de navegação, de vigilância e de manobra<sup>1</sup>”
- C4I: “[...] o navio **deverá possuir**: Os sistemas de comunicações e de informação especificados no Anexo B<sup>2</sup>”.
- Sistemas de detecção: “[...] o navio **deverá possuir** [...]”
- Armamento: “[...] o navio **deverá dispor** [...] que assente no seguinte requisito [...] um sistema simples, modular, [...] que **permita um elevado rigor**, [...] com alcances **da ordem dos** [...] desejavelmente integrado com [...]”
- Apoio logístico: “**Com vista a reduzir os custos de manutenção do navio, deve ser considerado** o desenvolvimento de um Sistema de Apoio Logístico Integrado (ALI), contemplando a organização logística, a estrutura escalonada de manutenção, os procedimentos logísticos, as rotinas de treino, os recursos de manutenção (pessoal, ferramentas e equipamentos de teste), canais de abastecimento e infra-estruturas.
- Manutenção: “[...] **Ciclo de manutenção a ser definido**, tendo em consideração [...] tendo por objectivo uma maior disponibilidade operacional e a redução do número de revisões periódicas”.
- Política de abastecimento: “[...] de base e de bordo do navio **deverá ser definida pela Direcção Técnica competente.**”
- Pessoal: “[...] **Deverá ser utilizada uma guarnição tão reduzida quanto possível**, eventualmente mista [...]”.

Estes são alguns aspectos que consideramos não serem objectivos, nem claros, potenciando alguma ambiguidade ao nível da interpretação. Os Anexos aqui mencionados, sem dúvida que apontam para soluções técnicas. Por outro lado, os aspectos relativos à sustentabilidade são muito vagos e deixados para definição posterior, o que contraria o que temos vindo a defender no texto principal. No seu conjunto, os requisitos operacionais são exigentes e conduziram a uma solução global de difícil execução, sem que tenha sido efectuada uma análise de risco, nem que tenham sido definidos indicadores de sustentabilidade ou exigências de interoperabilidade. Parece-nos que os requisitos surgem desligados do programa como um todo. Os requisitos não foram classificados como Essenciais (imperativos, no caso da Marinha) ou Desejáveis.

---

<sup>1</sup> Consideramos que este Anexo é praticamente uma especificação técnica, pois indica o local de instalação, a quantidade e o tipo de equipamento, entre outros aspectos.

<sup>2</sup> Como o próprio texto indica, o Anexo é uma especificação técnica.

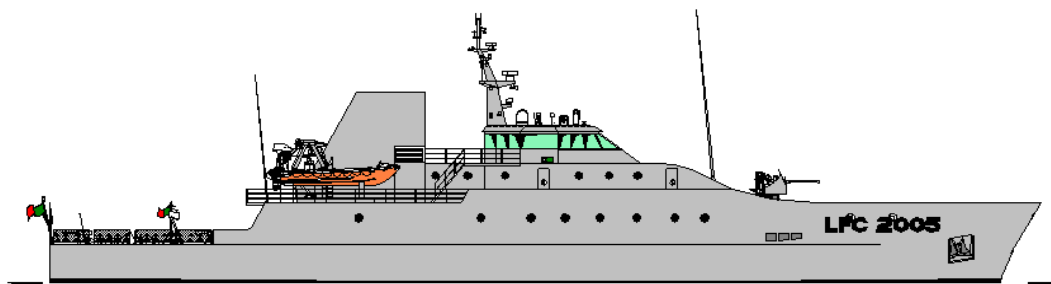
**b. Lanchas de Fiscalização Costeira (LFC) (não classificado)**

Figura VI-2 – Representação das futuras LFC.

Documento muito semelhante ao especificado para os NPO, obedecendo à mesma estrutura e que inclui Anexos do mesmo tipo.

Julgamos poder dizer que a interacção com os projectistas conduziu a requisitos mais exigentes, o que obriga a soluções de construção mais onerosas, com implicações nos custos de operação e de sustentação ao longo do ciclo de vida (ver capítulo 4, figura 7), aumentando também, de forma significativa, o risco associado ao programa, nos aspectos financeiros e de planeamento.

O documento dos requisitos operacionais inclui de forma muito leve os aspectos de interoperabilidade (Normalização: “Os equipamentos e sistemas a instalar devem seguir, tanto quanto possível os padrões normalizados na Marinha, por forma a garantir uma gestão optimizada dos sistemas globais existentes”.) e tal como no caso dos NPO a definição do ciclo de manutenção é deixada para uma fase posterior, o que na nossa perspectiva deve ser exactamente ao contrário, devendo-se assumir uma postura activa, introduzindo requisitos quantitativos que condicionem aspectos tão importantes quanto os intervalos de manutenção (através de índices de disponibilidade) e assim, as características técnicas dos sistemas principais. Não encontramos referências ao custo do ciclo de vida.

Os requisitos não foram classificados como Essenciais (imperativos, no caso da Marinha) ou Desejáveis.

c. **Aeronaves de transporte tático e vigilância marítima** (não classificado)



Figura VI-3 – Representação de uma aeronave C295-M.

Esta breve caracterização dos requisitos operacionais das aeronaves de transporte tático e vigilância marítima, teve como base o caderno de encargos para o concurso com selecção de propostas para negociação.

Assim, no Anexo I do supramencionado documento são apresentados os respectivos requisitos operacionais. É um documento extenso, em que é seguida a norma MIL-STD 1808A (USAF) – *DoD Interface Standard, System Subsystem Sub-Subsystem Numbering*, já indicada na secção 3.d, onde é pré-definida uma designação funcional para todos os artigos, sistemas, equipamentos, componentes e função. Os requisitos são tipificados como Essenciais<sup>3</sup> e Desejáveis<sup>4</sup>. Os requisitos parecem-nos estruturados, mas extensos e muito descritivos, apontando algumas soluções técnicas, ainda que implícitas. O documento inclui uma matriz de respostas aos requisitos operacionais, que depois de preenchida permitirá avaliar o grau de satisfação dos requisitos face às respostas da indústria. O caderno de encargos inclui ainda o Anexo II – Requisitos logísticos, também classificados em essenciais ou desejáveis, onde são incluídos os aspectos logísticos de planeamento, a análise de fiabilidade e do custo de ciclo de vida, o sistema de gestão de manutenção e outros aspectos relacionados com a sustentação das plataformas. Existe também uma matriz de respostas aos requisitos logísticos. Questionamos esta distinção entre requisitos operacionais e logísticos, mas dada a tipologia da indústria aeronáutica e a dimensão do nosso mercado, julgamos ser difícil optar por uma solução que condicione estes aspectos em função dos requisitos que vierem a ser formulados.

---

<sup>3</sup> Essenciais: Requisito indispensável ao cumprimento da missão, pelo que o seu não cumprimento originará a exclusão da proposta (Caderno de Encargos para o fornecimento de aeronaves de transporte tático e vigilância marítima, DGAED, 2004).

<sup>4</sup> Desejáveis: Requisito que potencia o cumprimento da missão (Caderno de Encargos para o fornecimento de aeronaves de transporte tático e vigilância marítima, DGAED, 2004).



d. **Viaturas Blindadas de Rodas (VBR)** (não classificado)



Figura VI-4 – Representação de uma viatura blindada de rodas Pandur 8x8.

Esta breve caracterização dos requisitos operacionais das viaturas blindadas de Rodas 8X8 terrestres e anfíbias teve como base os documentos iniciais dos ramos e o caderno de encargos – condições técnicas, para a aquisição deste sistema de armas.

Neste sentido, consideramos que os documentos dos ramos não seguem a mesma estrutura, sendo um misto de indicações de desempenho do tipo qualitativo (não mensuráveis) e de soluções técnicas, em vez de orientações claras que possibilitem fazer opções. Por exemplo, no caso da Marinha, os requisitos não são classificados em termos de obrigatoriedade. Já no Exército distinguem-se dois tipos de requisitos, os Essenciais<sup>5</sup> e os Desejáveis<sup>6</sup>. Alguns dos requisitos expressos em termos quantitativos (mensuráveis) parecem pouco objectivos, existindo palavras, termos ou verbos que permitem interpretações ambíguas, que, como dissemos, são geradoras de conflitos de interpretação. Existem requisitos do tipo normativo (que identificam factores administrativos, associados a normas ou regulamentos) que nos parecem excessivos e algo redutores, mas admitidos como necessários (uma das características dos requisitos). Existem mesmo requisitos para um sistema lançador de mísseis para tiro terrestre e anti-aéreo, que não indicam as características de desempenho, como por exemplo o alcance efectivo, o ritmo de fogo, a probabilidade de *kill* (pk), entre outros aspectos. Desta forma, os critérios de quantificação dos requisitos, em termos de capacidades a atingir, são pouco precisos.

---

<sup>5</sup> Essenciais – Indispensáveis ao cumprimento das missões, sendo o seu não cumprimento condição eliminatória da proposta (Memo 166/CEME/00).

<sup>6</sup> Desejáveis – Facilitam o cumprimento das missões, não sendo o seu não cumprimento condição eliminatória; o seu peso relativo é obtido de acordo com as regras de avaliação das propostas (Memo 166/CEME/00).



A caracterização que fazemos dos requisitos operacionais depois da harmonização, ou seja, os requisitos incluídos no caderno de encargos, permitem identificar diferenças substanciais relativamente aos requisitos indicados nos documentos iniciais dos ramos, o que indicia dificuldades no levantamento de requisitos nos programas conjuntos. Estes são também extensos, descritivos e indicam algumas soluções técnicas. Os aspectos técnicos não são considerados no âmbito dos requisitos operacionais. Também não encontramos uma conexão directa entre os requisitos operacionais e a sustentação ao longo do ciclo de vida, apesar de haver alguns cuidados na gestão da configuração e no levantamento da capacidade logística para a manutenção das viaturas, ainda que pouco integrados e pouco relacionados com as diferentes fases do programa e entre os ramos (baixos indicadores de sustentabilidade e de interoperabilidade entre os ramos e dentro dos ramos, comprovado pela existência de pequenas quantidades e especificidade dos tipos de viaturas).

### 3. Requisitos operacionais e ciclo de vida dos futuros porta-aviões do Reino Unido (CVF)



Figura VI-5 – Futuro porta-aviões classe “Queen Elisabeth” (Fonte: <http://navy-matters.beedall.com>, 2007).

#### a. CVF Role

*Strategic Defence Review (1998): "aircraft carriers have wide utility, particularly for power projection and rapid deployment operations."*

*Defence Strategic Guidance (2005): "Carrier Strike is an expeditionary Fast Jet capability [...] able to operate in uncertain Access Basing and Over flight conditions [...] [to] deliver deep strike against Time Sensitive Targeting in all environments with its secondary role supporting the land component in Close Air Support and it will remain a robust Air Defence capability".*



*The Invincible-class of carriers were designed for Cold War anti-submarine warfare operations, with an airgroup of mainly ASW helicopters plus a limited air defence capability provided by a small number of embarked Sea Harriers. This essentially defensive role is no longer appropriate and the emphasis with the Future Aircraft Carrier (CVF) is now on increased offensive air power and an ability to operate a wider range of aircraft in a variety of roles.*

*The CVF mission statement has been officially defined: "The CVF is to be a joint defence asset with the primary purpose of providing the UK with an expeditionary offensive air capability that has the flexibility to operate the largest possible range of aircraft in the widest possible range of roles."*

*It is expected that CVF will be tasked:*

- As an early coercive presence that can promote conflict prevention through deterrence;*
- As a flexible and rapidly deployable offshore base during expeditionary operations when airfields may be unavailable or denied, or when facilities ashore are still being established; and*
- Contributing to the support of peacekeeping forces, and, when necessary, initiating offensive military action.*

#### **b. Key User Requirements**

*Nine top-level Key User Requirements (KUR) for CVF have been laid out, which define the capabilities required. They are as follows:*

- KUR 1, **Interoperability**: CVF shall be able to contribute to joint/combined operations;*
- KUR 2, **Integration**: CVF shall be able to integrate with the joint battlespace to the extent required to support air group operations, command, control, communications, computers and intelligence (C4I) functions and survivability;*
- KUR 3, **Availability**: CVF shall be able to provide one operational and available platform at all times;*
- KUR 4, **Deployability**: CVF shall be able to deploy for operations worldwide;*
- KUR 5, **Sustainability**: CVF shall be able to sustain operations;*
- KUR 6, **Aircraft operation**: CVF shall be able to deploy offensive air power to the sortie-generation profile specified without host-nation support;*





- KUR 7, **Survivability**: CVF shall be able to achieve a high probability of survival;
- KUR 8, **Flexibility**: CVF shall be able to operate the largest possible range of aircraft; and
- KUR 9, **Versatility**: CVF shall be able to operate in the widest possible range of roles.

Each of these is supported in more detail by a series of so-called user requirements documents (URD), and there are typically 10 of these per KUR.

A solution is developed which meets each of these URD but, almost invariably, the result is too expensive or too difficult to achieve. It is the responsibility of the IPT, in conjunction with the customer and the supply chain, to examine these capability requirements and seek a solution that would measure trade-offs, and meets the available budget. This is necessarily an iterative and lengthy process, requiring both analysis and synthesis of a complex set of variables. A few examples of the cost - capability trade-offs faced have entered the public domain:

**KUR 1, Interoperability**: This capability is essentially the degree to which information can be generated, gathered, supplied, and distributed through a variety of national and multinational systems. [...]

**KUR 3, Availability**: The CVF shall provide one platform at high readiness for its principal roles at all times. This one almost speaks for itself – but the trade-off considerations include the life of the vessel, on-shore maintenance requirements, hit reliability, system redundancy and readiness. It also, of course, drove the need for two ships. [...]

**KUR 6, Aircraft operations**: The physical size of the air wing, the volume of the hangar and the sortie generation rate – that is, the total number of aircraft flights per day – are major influences on the capability. Perhaps less well understood are the demands of high sortie generation rates on weapon handling and spaces for weapon preparation, prior to their delivery to the aircraft. [...]

**KUR 8: Flexibility**: This capability is virtually guaranteed with a ship of this size, with its flexibility to be reconfigured to operate different aircraft and to operate, for example, a landing platform helicopter role, for humanitarian support. [...]

The characteristics or criteria judged by the CVF IPT as being mandatory were relatively few: that the carrier will be non-nuclear; of a single-hulled design; capable of embarking up to 48 aircraft; and be designed and built in the UK. Affordability was also





seen as the critical issue for CVF - *rigorous cost/capability trade-offs, maximum use of suitable off-the-shelf solutions, and judicious use of commercial engineering standards were seen as essential if the new carriers are to come within budget*. It was recognized that achieving cost targets would, at the same time, demand technical innovation, new business practices imported from adjacent markets, and fresh approaches to supply-chain management. For example, both teams looked at how 'best practice' from merchant shipbuilding, offshore industries and commercial fleet-management operations could be used to simplify build, *and reduce maintenance and repair costs through-life*.

The *key functional requirements* imposed by the MOD related to the needs for a sortie-generation profile, battlespace integration, and ship speed sufficient to ensure both rapid deployability and the conduct of air operations. *Non-functional requirements included availability, survivability, adaptability, enough stowage space for both ship and aircraft fuel, and adequate stores*. The IPT activities encompassed *cost/capability/programme trade-offs; risk analysis; and concept development; [...]*.

### **c. Aviation Requirements**

An early 2003 issue of the URD stated that the requirements for aircraft operations were:

- *Generate up to 510 JCA sorties over 5 days,*
- *Generate up to 110 JCA sorties in a 24 hour period,*
- *Launch 24 aircraft in 15 minutes,*
- *Recover 24 aircraft in 24 minutes,*
- *Simultaneous launch and recovery (4 launches/4 recoveries),*
- *Be able to de-conflict fixed wing and rotary wing aircraft,*
- *Able to reconfigure designated spaces,*
- *Be able to conduct night time operations.*

### **d. The "Smart" Procurement Process**

The MOD Defence Equipment and Logistics (DE&S) organisation is responsible for the procurement of the CVF on behalf of the customer (the Royal Navy), and in 1999 it set up an CVF Integrated Project Team (IPT) to manage this.

The CVF Project was one of the first large new projects to use the DPA's "Smart Procurement Initiative" procurement methodology, and in its early years was described as its "flagship" by officials.



*The Smart Procurement philosophy states that:*

- *New relationships with industry will allow more flexibility in the choice of solution and technology.*
- *Integrated Project Teams (IPT) will be used which include MOD civilian and military acquisition staff, representatives of industry, the Service customer and those responsible for the support of the equipment through life.*
- *More resources will be invested in the early stages of projects to refine planning, define whole-life costs (covering both acquisition and in-service support) and reduce risks before full programme commitment.*

#### e. CADMID cycle

*The so-called CADMID cycle is the structured approach to acquisition adopted for Smart Procurement.*

*This has six phases: concept; assessment; demonstration; manufacture; in-service, and disposal* – all of different lengths, of course, with a two-stage approach to the formal approvals at the initial and remaining dates. CVF is currently in the third phase of the CADMID cycle, the demonstration phase, intended to ensure the design, build maturity, strategy, industrial capacity, costs and, importantly, the risks, are fully understood and accepted before the substantive manufacture and therefore costs are incurred.

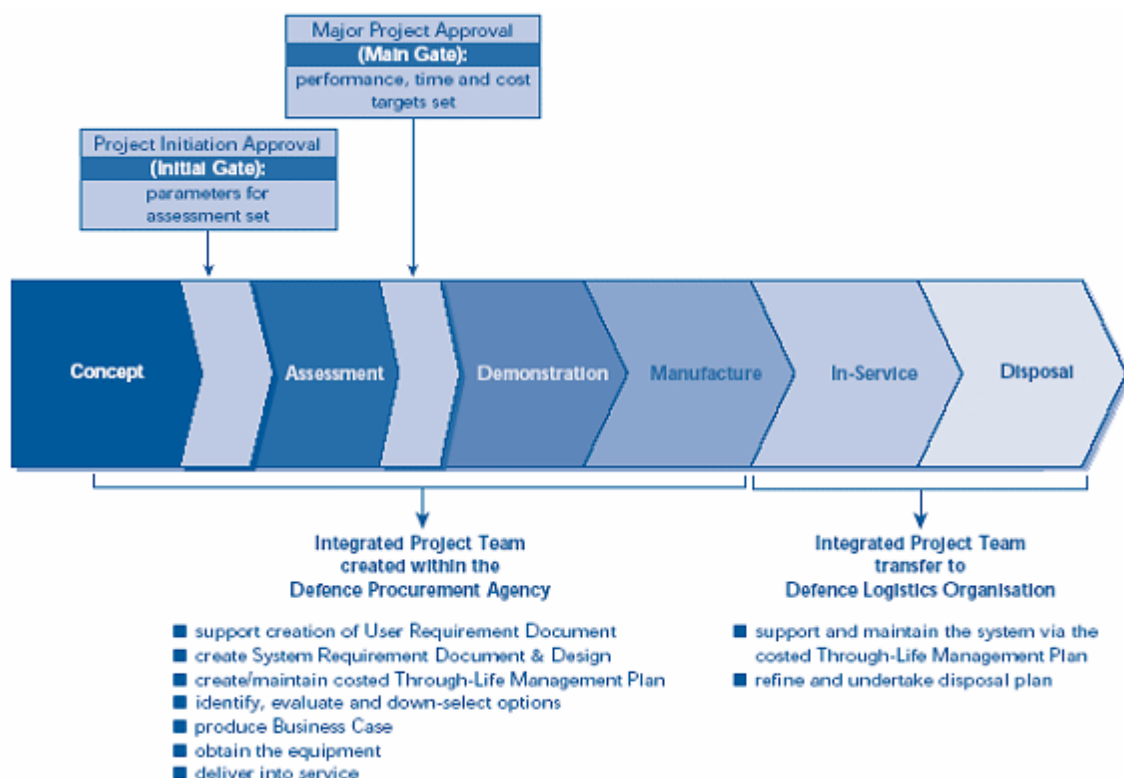


Figura VI-6 – The Smart Procurement Acquisition Cycle- CADMID (Fonte: <http://navy-matters.beedall.com>, 2007).

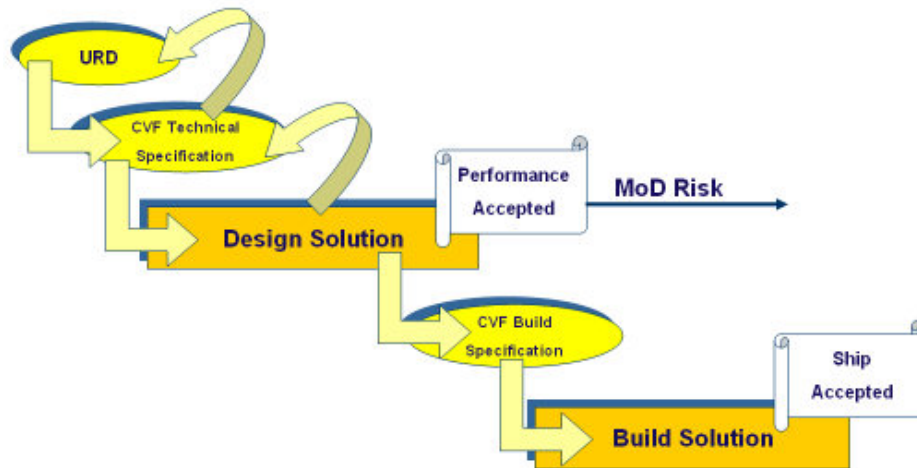


Figura VI-7 – *The requirements and the acquisition cycle* (Fonte: <http://navy-matters.beedall.com>, 2007).

#### f. Costs

*Affordability and cost-effectiveness are very major factors in the CVF programme.*

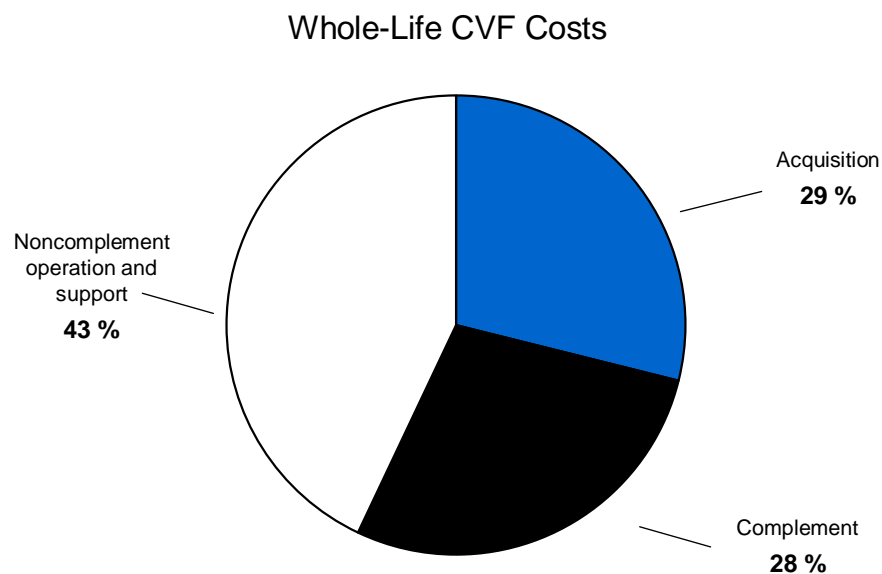


Figura VI-8 – *Total Ownership Cost* (Fonte: <http://navy-matters.beedall.com>, 2007).

*In an attempt to reduce costs the CVF design will utilise the economic mix of commercial and military construction standards defined under new Lloyds Register Naval Ship Rules. Official comments at the time of SDR indicated a CVF Project budget of £2.2 billion. In May 2000 the Defence Procurement Agency said that the lifetime cost of the two new aircraft carriers will be about £5.5bn, given the expected forty year service life this implies an annual running cost (including refits) of just £44 million per ship. On January*



2003, Lord Bach, Minister for Defence Procurement, said "*The cost of the ships, not including the aircraft, is estimated at £2.8 billion, with an additional £6.4 billion in through life costs.*"

Fonte: Acedido na Internet em: <<http://navy-matters.beedall.com/>> (18Dez07).

#### g. Síntese

A análise do documento disponível na *Internet* permite identificar que o processo se iniciou com a análise das missões, seguindo-se a formulação de requisitos operacionais, incluindo aspectos definidores do processo, como a interoperabilidade, a integração, a flexibilidade e a sustentabilidade. A cooperação internacional é também um aspecto a ter em conta.

Os requisitos operacionais são simples na forma, mas exigentes quanto às próprias necessidades especificadas, como por exemplo os requisitos de aviação, que são muito curtos e especificados pelo número de movimentos, o que condiciona tudo, começando pela dimensão da plataforma. Estão formulados em termos de desempenho, pelo que não encontramos indicações de soluções técnicas. O grupo de interessados está bem identificado, bem como as fases em que cada um é responsável pelo processo ou por partes do processo. Existe uma grande ligação entre os requisitos operacionais e a sustentação ao longo do ciclo de vida (ver figura VI-7 - *The requirements and the acquisition cycle*) e o CADMID, acentuando-se a ligação entre estes aspectos e o aumento do produto operacional. Como figura de estilo, dizemos que a construção ainda não foi iniciada e já existe a perspectiva de distribuição dos custos ao longo do ciclo de vida (ver figura VI-8 - *Total Ownership Cost*).

#### 4. Requisitos operacionais para um navio auxiliar da USNavy (T-ADC(X))

Nesta secção do Apêndice, incluímos excertos do documento original, na tentativa de exemplificar as práticas utilizadas, nomeadamente a utilização de um *template* e as relativas ao ciclo de vida, bem como a forma como nas tabelas são mencionados os requisitos em termos de desempenho e não através de indicações de soluções técnicas. Como o objectivo não é efectuar uma análise detalhada, não faremos a explicação dos acrónimos aqui utilizados.



## OPERATIONAL REQUIREMENTS DOCUMENT (ORD)

### Auxiliary Dry Cargo Carrier (T-ADC(X))

#### a. General Description of Operational Capability

*The purpose of T-ADC(X) is to replace the current capability of the T-AE 26, T-AFS 1, T-AFS 8 and, when operating in concert with the T-AOs, the AOE 1 Class ships. T-ADC(X) will provide logistic lift from sources of supply such as friendly ports, or at sea from specially equipped merchant ships by consolidation, and will transfer this cargo (ammunition; food; petroleum, oil and lubricants (POL); repair parts; ship store items and expendable supplies and material) at sea to station ships and other naval forces. As a secondary mission, T-ADC(X) may be required to operate in concert with a T-AO Class ship as a substitute station ship. The T-ADC(X) will be built to commercial standards to the extent practicable and designed to meet Level 1 survivability criteria specified in OPNAVINST 9070.1 with the exception that EMP hardening will not be required. The T-ADC(X) is intended to operate independently underway, but could be escorted by Navy combatants when required by the threat.*

*The crew will be U.S. Merchant Marine or MSC civilian mariners and the crew levels will be in accordance with U.S. Coast Guard minimum requirements for U.S. flag vessels, augmented as applicable by mission requirements [...].*

#### b. Threat

*[...] The primary threat will be from aircraft, ships, and submarines, coastal defense units armed with antiship cruise missiles (ASCMs), and air-, ship-, and submarine-launched mines. Secondary but significant threats will also come from submarine-launched torpedoes; fighter-launched tactical air-to-surface missiles (ASMs); other ordnance carried by sea- and land-based aircraft (fixed- and rotary-wing); and chemical, biological and nuclear weapons. While operating in the littoral regions, additional threats from coastal defense sites (artillery, missile, multiple rocket launchers, and possibly torpedoes) and TBMS may be encountered [...].*

#### c. Capabilities required

*The primary goal of the T-ADC(X) acquisition program is to provide effective fleet underway replenishment capability at the lowest life cycle cost (LCC). This goal can be met by commercially designed and constructed ships, classed to American Bureau of Shipping (ABS) Standards, certificated by the U.S. Coast Guard and in compliance with*



other commercial regulatory body rules and regulations. The ships will be U.S. flagged, operated by a U.S. Merchant Marine or MSC civilian mariner crew, with a minimum of military systems and specifications. Propulsion controls will be automated, permitting unattended engine room operation. The shipbuilding program will be non-developmental in nature, however, industry innovation will be sought **to minimize LCC and provide expeditious replenishment of U.S. and NATO ships at sea. Projected service life will be 40 years.**

**Intership cargo handling capability must provide all replenishment systems and equipment required for seamless interface with existing and planned U.S. and NATO ships.** The ships will employ the connected underway replenishment (CONREP) and Astern Refueling methods as well as vertical replenishment (VERTREP) for transfer of stores, fuel and ordnance [...].

### (1) System Performance

*Recommended Key Performance Parameters (KPP) are contained in the following table.*

KPP	THRESHOLD	OBJECTIVE
Interoperability	Intership cargo handling capability must provide all replenishment systems and equipment required for seamless interface with existing and planned U.S. ships. Interoperability with NATO ships will consist of standard NATO coupling and standard NATO communications capability. Accordingly, Navy Standard Underway Replenishment (UNREP) Equipment will be used. Station alignment will be optimized for underway replenishment of current and projected battle group assets.	Intership cargo handling capability must provide all replenishment systems and equipment required for seamless interface with existing and planned U.S. ships. Interoperability with NATO ships will consist of standard NATO coupling and standard NATO communications capability. Accordingly, Navy Standard Underway Replenishment (UNREP) Equipment will be used. Station alignment will be optimized for underway replenishment of current and projected battle group assets.
Survivability and Ship Self Defense	The threshold damage stability requirements are the requirements of the Code of Federal Regulations Chapter 46, Subchapter S, part 172 for vessels that carry oil in bulk which requires that the ship will survive damage at any location except the transverse bulkheads bounding an aft machinery space. The machinery space is calculated as a single floodable compartment.	MARAD Design Letter #3 modified for two compartment damage.
Endurance	The ship will be capable of 14,000 nm endurance at the sustained speed of 20 knots.	The ship will be capable of 14,000 nm endurance at the sustained speed of 20 knots.



Sustained Speed	The ship will be capable of a sustained speed of 20 knots	The ship will be capable of a sustained speed of greater than 20 knots
Operational Availability (A <sub>o</sub> ) (Cargo Transfer Systems {RAS and FAS})	0.80	0.98
Operational Availability (A <sub>o</sub> ) (Cargo Inventory Management System)	0.98	0.99
Cargo Transfer Rate (Sea State 2)	The ship will be capable of continuous transfer of palletized ordnance at a total rate equal to or greater than 149 metric tons per hour to a CV using three CONREP stations and VERTREP with two military cargo logistics helicopters or two equivalent commercial variants simultaneously. The ship will also be capable of continuous transfer of palletized ordnance at a total rate equal to 138 metric tons per hour to a CV and CG simultaneously using a total of five CONREP stations.	The ship will be capable of continuous transfer of palletized ordnance at a total rate greater than 149 metric tons per hour to a CV using three CONREP stations and VERTREP with two military cargo logistics helicopters or two equivalent commercial variants simultaneously. The ship will also be capable of continuous transfer of palletized ordnance at a total rate greater than 138 metric tons per hour to a CV and CG simultaneously using a total of five CONREP stations.

#### (a) Cargo capacity

*The ship will have the capability to carry and transfer [...].*

#### (b) Cargo handling

*The ship will be capable of simultaneous operation of [...] stations. Cargo handling systems will be designed to operate safely and reliably while minimizing life cycle cost. The capability to load/unload cargo to/from a pier or lighterage with ship's own equipment will be provided. [...]*

#### (c) Mobility

	THRESHOLD	OBJECTIVE
Maximum Size		
LOA	210 meters	Less than 210 meters
Beam	32.3 meters	Less than 32.3 meters
Navigational Draft (Full Load)	9.5 meters	Less than 9.5 meters
Air Draft	41 meters above water line in light operating condition.	Less than 41 meters





(Max height above waterline)		
Sustained Speed*	20 knots	Greater than 20 knots
Range	14,000 nm at sustained speed*	14,000 nm at sustained speed*
Endurance Days	<u>STORES DAYS</u>  Dry 90 Freeze 90 Chill 45 Repair 90 Ship's Store 90 GSM 90 Medical 90	<u>STORES DAYS</u>  Dry 90 Freeze 90 Chill 45 Repair 90 Ship's Store 90 GSM 90 Medical 90
Seakeeping	Safely perform CONREP from a total of three stations to two receiving ships and VERTREP through Sea State 5, headings within 30° of head and following seas, day or night. Survival of ship, cargo, equipment and personnel in Sea State 9, all headings, zero speed. Sea States are defined in NATO STANAG No. 4194.	Safely perform CONREP from a total of three stations to two receiving ships and VERTREP through Sea State 5, headings within 30° of head and following seas, day or night. Survival of ship, cargo, equipment and personnel in Sea State 9, all headings, zero speed. Sea States are defined in NATO STANAG No. 4194.
Maneuverability	Perform CONREP at all speeds between 12 and 16 knots, with precise speed and course control, while ships are replenished on both sides simultaneously.	Perform CONREP at all speeds between 12 and 16 knots, with precise speed and course control, while ships are replenished on both sides simultaneously.
Ice Strengthening	ABS Class C0	ABS Class C0

**(d) Mission profile**

**(e) Environment**

**(2) Logistics and Readiness**

*The primary requirement for logistics and readiness is to maintain operational availability for completing the T-ADC(X) mission profile. ...*

**(a) Reliability, Maintainability and Availability (RMA)**

**(b) Repair capability**

**d. Program support**

**(1) Maintenance planning**

*The maintenance philosophy for all systems will be based on commercial practice and MSC policy, which uses the requirements for USCG certification, ABS classification*



*and the recommendations of equipment manufacturers as the basis for formulating a maintenance plan.*

*The T-ADC(X) will utilize an integrated maintenance planning approach for accomplishing normal and corrective maintenance. The levels of maintenance and time phasing will mirror commercial practice, which entails regular repair and maintenance conducted by the crew or industrial assistance as required. [...]*

## **(2) Other logistics considerations**

*Logistics support may include the use of the Navy supply system as well as commercial distribution networks to reduce life cycle costs. Engineering drawings, commercial technical manuals and technical support data shall be provided in accordance with MSC criteria/instructions. Onboard repair parts will be provided to support corrective and preventive maintenance of equipment in accordance with MSC maintenance philosophy and operating instructions. Crew familiarization will be provided.*

## **(3) Human systems integration**

### **e. Schedule and cost considerations**

	THRESHOLD	OBJECTIVE
Average Unit Procurement Cost (12 ships, constant year FY00\$s)		

## **5. Resumo**

Como referimos no início deste Apêndice, não podemos deixar de mencionar aquilo que nos parece estar menos correcto na formulação de requisitos operacionais e que não obedece aos princípios por nós enunciados.

Tendo em consideração os comentários que temos vindo a fazer, em regra, os documentos nacionais relativos a requisitos operacionais são extensos, excessivamente descritivos, pouco direccionados para o desempenho e apontando para soluções técnicas, o que torna possível uma interpretação ambígua. Nota-se também um baixo nível de articulação no plano dos programas conjuntos, bem como na preparação da sustentação logística ao longo do ciclo de vida dos sistemas de armas e equipamentos. Pelo contrário, estes aspectos são determinantes nos exemplos estrangeiros. Aspectos como a interoperabilidade, a disponibilidade ou a sustentabilidade são pouco relevados nos exemplos nacionais, também em contra-ponto com os exemplos estrangeiros.



Assim, podemos concluir que no nosso país se tem seguido um processo pouco estruturado, em que cada caso é um caso, existindo uma limitada conexão com os subsequentes processos aquisitivos dos meios de acção, em função das capacidades a edificar.

Não estando isentos de falhas e admitindo-se que os documentos disponibilizados na *Internet* não são a cópia exacta dos documentos originais, os exemplos estrangeiros apresentados estão em linha com os princípios e com as características preconizadas para os requisitos e para a respectiva formulação, permitindo aos projectistas francas alternativas no processo de escolhas, servindo assim como exemplos a seguir.

Em síntese, com a análise dos casos nacionais, do programa dos futuros porta-aviões britânicos e de um navio auxiliar da Marinha dos Estados Unidos, julgamos ter descrito as principais implicações dos requisitos operacionais na sustentação das plataformas ao longo de ciclo de vida, validando assim os dois objectivos em causa.



## Apêndice VII

### M-class Frigate Group

#### 1. Enquadramento

O *M-class Frigate Group* (MFG) constituiu-se a partir de uma decisão política entre a Bélgica, o Chile, os Países Baixos e Portugal, para formar o grupo de utilizadores das oito fragatas M construídas nos Países Baixos no início da década de 90 e que operaram na Marinha deste país até 2006. Neste ano, foram vendidas duas ao Chile, seguindo-se a venda de duas fragatas à Bélgica e a Portugal, continuando a Marinha dos Países Baixos a operar duas fragatas.

Para manter as sinergias inerentes à operação de uma classe de oito navios, em contra ponto a “quatro classes” de dois navios em cada um dos países, foi estabelecido o acordo acima referido, consubstanciado através da assinatura de uma *Declaration of Intent* (DOI) a 01 de Novembro de 2006 e que deu origem a um *Memorandum of Understanding* (MoU), para “*The Co-operation on Materiel, Logistics and Educational aspects of M-Class Frigates Users*”, onde são especificados os objectivos e os termos das acções cooperativas abrangidas.

Como contributo para a validação das nossas hipóteses, em particular da H3, naquilo a que se refere às vantagens da cooperação internacional na redução dos custos de operação e de manutenção, e assim na obtenção de ganhos na disponibilidade operacional dos meios, inclui-se o excerto desse MoU onde são definidos os objectivos a atingir (*Objectives and scope*) e apontadas algumas das razões que sustentaram esta decisão. Será utilizada a língua de trabalho do MFG, a língua inglesa.

#### 2. Extractos do documento

##### MEMORANDUM OF UNDERSTANDING

AMONG

THE MINISTER OF DEFENCE OF THE KINGDOM OF BELGIUM and  
THE MINISTER OF DEFENCE OF THE REPUBLIC OF CHILE and  
THE MINISTER OF DEFENCE OF THE KINGDOM OF THE NETHERLANDS and  
THE MINISTER OF NATIONAL DEFENCE OF THE REPUBLIC OF PORTUGAL

CONCERNING

**THE CO-OPERATION ON MATERIEL, LOGISTIC AND EDUCATIONAL ASPECTS  
OF M-CLASS FRIGATE USERS**



The Minister of Defence of the Kingdom of Belgium, the Minister of Defence of the Republic of Chile, the Minister of Defence of the Kingdom of the Netherlands and the Minister of National Defence of the Republic of Portugal,  
herein after referred to as the “Participants”,

have jointly decided the following:

recognizing the benefits to be gained from co-operation on materiel, logistic and educational aspects of the Multipurpose frigates,

Deciding in pursuance of a common interest to participate in a co-operative in-service support program, within the M-class Frigate Group (MFG),

considering that the Belgium Ministry of Defence purchased two Royal Netherlands Navy Multipurpose frigates, the first transferred in property in 2007 and the second to be transferred in 2008, and to be in-service by the Belgium Navy from then,

considering that the Government of the Republic of Portugal purchased two Royal Netherlands Navy Multipurpose frigates, to be transferred in property in 2008 and 2009, and to be in-service by the Portuguese Navy from then,

considering that the Chilean Ministry of Defence purchased two Royal Netherlands Navy Multipurpose frigates (MF), transferred in property in 2005 and 2007, and to be in-service by the Chilean Navy from then,

Having regard to the Royal Netherlands Navy continuing to operate two Multipurpose frigates, for which it has already initiated the M-frigate Midlife Upkeep Program, in Dutch: “InstandhoudingsProgramma M-fregat”, “IP-MF”,

Considering the Declaration of Intent among the Director General Material Resources of Belgium, the National Armaments Director of Portugal and the Director Defence Materiel Organization of the Netherlands concerning the intended co-operation on material and logistic aspects of the M-Class Frigate Users, of November 1<sup>st</sup> 2006,

Considering the existence of the Belgium-Netherlands Co-operation Agreement of August 18<sup>th</sup> 1975 (BENESAM) and its “uitvoeringsakkoord materieel logistiek tussen de Belgische defensie en de Nederlandse defensie” of September 22<sup>nd</sup> 2006,



Considering the MoU between the Minister of Defence of the Kingdom of the Netherlands and the Ministry of national Defence of the Republic of Portugal on co-operation in the field of research, development and procurement of defence related equipment and industrial co-operation, signed on the 26<sup>th</sup> of April 2006,

Considering the Declaration of Intent between the General Director of Logistics Chilean Navy and the Director Defence Materiel Organization of the Netherlands concerning the intended co-operation on materiel and logistic aspects of the M-Class Frigate Users, signed on the 28<sup>th</sup> of November 2006.

The existence of the Chile-Netherlands MoU concerning the additional follow-on support related to the selling of two L-class frigates and two M-class frigates of the Royal Netherlands Navy, signed on the 26<sup>th</sup> of March 2004.

The existence of various MoU concerning logistic support of specific systems on board the Multipurpose frigates.

And

the Multipurpose frigates having the same technical configuration of their main systems at the moment of purchase.

## Section 1 **OBJECTIVES AND SCOPE**

- 1.1 This “umbrella” Memorandum of Understanding defines the various Programs of co-operation within the area of materiel, logistics and education for the Multipurpose frigates (MF) and their systems, it enables the Participants to cooperate in these various Programs and it establishes the general principles and guidelines to be applied throughout the initiation, conduct and management of specific Program Arrangements (PA).
- 1.2 Besides the set up of the M-class Frigate Program Office, this MoU itself does not include any financial or contractual commitments and will not duplicate existing functions already covered under other MoU for specific systems, as listed in annex A, unless otherwise agreed by all Participants, in accordance with section 1.7..

### 1.3 **Objectives**

The following are the objectives which the Participants, in adhering to the baseline, desire to achieve during the intended co-operation:

- Maximize the military effectiveness of the M-frigates by sharing technical and systems' operation information;
- Support the material readiness of the M-frigates;



- Obtain the economic advantages of a cooperative endeavour by harmonizing national requirements concerning spare parts, test equipment and special tools;
- Evaluate and implement proposed configuration changes on a cooperative basis and thereby preserving common configuration of the specified systems;
- Utilize most effectively and economically their military, industrial, scientific and technical resources in optimizing the operational effectiveness of the MF and in seeking to maintain the interoperability, safety and interchangeability of the specified main systems on board the MF;
- Share education, training and educational experiences and resources;
- Share maintenance information, experiences and resources.

#### 1.4 Scope

This MoU will be implemented through Program Arrangements. Each Participant can choose the appropriate Program Arrangement and its suitable level of co-operation within that arrangement.

The four initial Program Arrangements, as described in section 3, are:

- Spare parts and ammunition;
- Maintenance;
- Education and Training (E&T);
- Modification and Modernisation.

#### 1.5 Prior conditions

It is paramount that specified (main) system configurations do not differ in a large extend if co-operation is wanted to be fruitful and maximised in the long term. This especially applies for “higher” levels of co-operation. Thus this co-operation requires a solid, continuous and integrated configuration management and control of the specified systems.

The baseline configuration of the MF comprises the systems and associated ammunitions defined in the technical information listed in annex E.

#### 1.6 Number of Participants for a PA

For each Program that is chosen for co-operation under the terms of this MoU, a separate PA has to be established between at least two Participants. All Participants will be informed on all PA under this MoU.

#### 1.7 Provisions for a PA

Each PA will include at least provisions concerning the objective, scope of work, management structure, financial arrangements, schedule and responsibilities of the Participants in accordance with the format set forth in Annex B to the maximum extent practicable.

The provisions of any PA will be consistent with this MoU, unless deviations are agreed by the Participants.





1.8 Miscellaneous

- Participants may investigate if additional cooperative work has to be performed under a PA that is not listed above. If such activity is essential for a successful co-operation and the performance of such work is in line with the objectives of this MoU, a new PA may, after formal national approval, be defined and implemented.

- Participants may also evaluate potential cooperation projects involving other ships' classes, where commonality with M-class frigates may be found, and therefore contributing to economic advantages for the Participants in this MoU. The involvement of other ships' classes in cooperative projects under this MoU cannot occur in cases where the interests of any Participant would be hurt.

[...]

## SECTION 14 CONFIGURATION MANAGEMENT AND CODIFICATION

### 14.1 Configuration

The co-operation in PAs is based on configuration management and control of specified items that is adequate and up to date. Therefore the Program Office is tasked with configuration management and contributing to this task is mandatory for all Participants for the systems concerned in the PA.

### 14.2 Configuration Management

The Configuration Management will be performed following the principles of STANAG 4159, STANAG 4427 and related ACMPs on the level of LRUs and higher assemblies.

### 14.3 Configuration Control

For the main systems, or parts thereof, the Participants will endeavour to keep the configuration identical. For each PA and each system a common configuration baseline (HW and SW) will be defined.

Exceptions will be made only if one Participant believes to meet unacceptable cost or operational risks by maintaining an identical configuration; in that case the configuration management can be maintained also for the old configuration if unanimously agreed upon by the SC.

### 14.4 Configuration Changes

Changes in the reference configuration (configuration baseline) will be made through appropriate ECPs; the process of presentation, evaluation and approval of ECPs will be detailed in an Implementing Agreement to be signed by the SC. The approval of an ECP requires at least the concurrence of two Participants, otherwise the respective change does not have to be controlled by the PM.

### 14.5 Configuration Management Services



The terms, conditions and procedures under which the Participants will provide each other with configuration management services will, if required, be set out in a document prepared by the PM and approved by the SC.

[...]

### 3. Resumo

Antes de iniciar a síntese conclusiva propriamente dita, julgamos ser útil prestar dois esclarecimentos. O primeiro, dizendo que seleccionámos o preâmbulo, a secção 1 (*Objectives and scope*) e a secção 14 (*Configuration management and codification*), porque incluem os principais aspectos que pretendemos realçar. O segundo, referindo que os diversos *Program Arrangements* (PAs), assentam em estudos e em análises de risco e de multi-critério, tendo como objectivo a determinação da melhor solução em termos de custo-benefício, para cada uma das actividades a desenvolver.

O MoU ao ter como princípios a chancela dum compromisso político que reconhece os interesses e benefícios comuns, em princípio, garante o seu cumprimento, e desta forma, a manutenção da configuração e a interoperabilidade com os aliados, sendo esta uma garantia da manutenção da capacidade operacional ao longo do ciclo de vida. Relativamente aos objectivos, ao ser admitido que a maximização da eficácia e da disponibilidade operacionais podem ser atingidas através de uma sustentabilidade logística mais eficiente, implicitamente valida-se a Hipótese 3.

Por último, a referência à harmonização e à análise de requisitos como factores de redução de custos, possibilitando a entrada em programas de modernização comuns, caso dos MLU das fragatas “Vasco da Gama” e da “classe M”, permite-nos concluir que os esforços de cooperação podem resultar em vantagens económicas directas e num incremento do produto operacional.



## Apêndice VIII

### O Modelo seguido nos EUA

O modelo seguido nos Estados Unidos, comum ao Departamento de Defesa<sup>1</sup>, suporta as decisões do *Chairman of the Joint Chiefs of Staff* (CJCS) e a *Joint Requirements Oversight Council* (JROC) as entidades responsáveis pelo processo de formulação de requisitos operacionais. Trata-se de um modelo muito completo, próprio de uma estrutura de grandes dimensões, muito abrangente e amplamente documentado. Adota uma metodologia *top-down* no planeamento por capacidades, tal como exemplificado na figura VIII-1. O modelo tem sido objecto de grandes transformações, exige uma abordagem integrada, pois está directamente ligado ao processo de aquisição de material, numa abordagem de ciclo de vida.

Nesta análise breve, usaremos figuras retiradas da documentação oficial e manteremos alguns dos termos sem tradução, para melhor identificar os diferentes passos do processo.

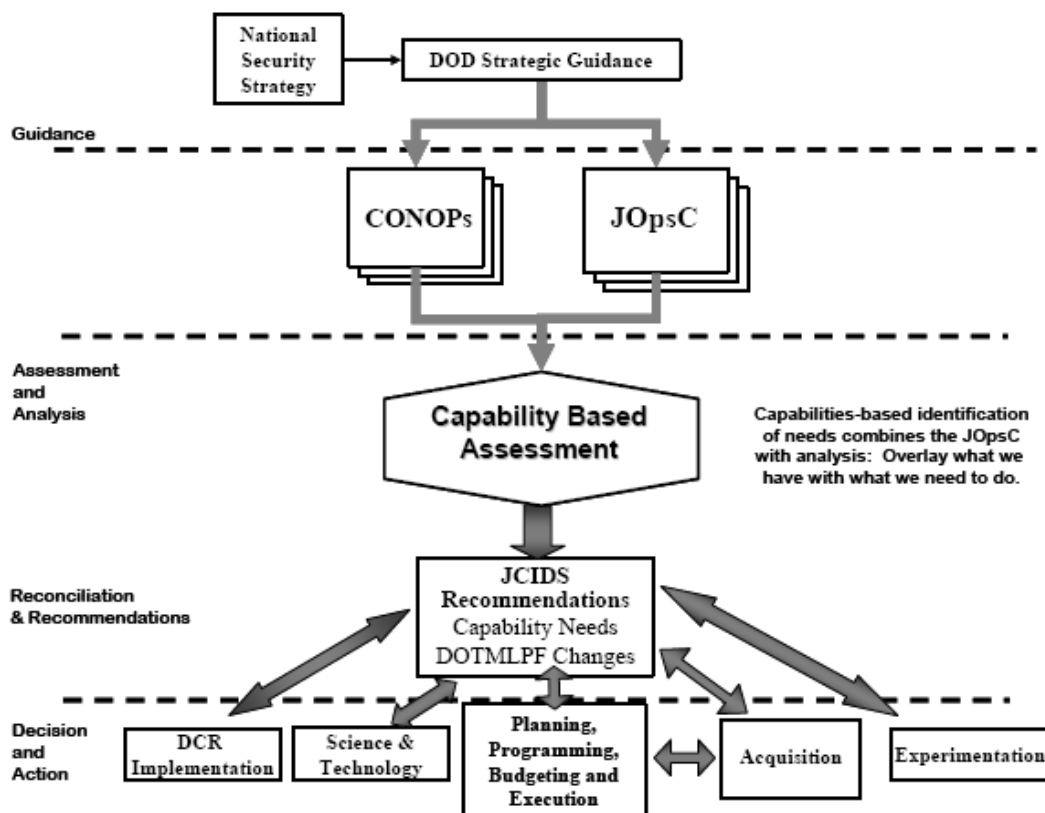


Figura VIII-1 – Modelo *top-down* para identificação de capacidades (Fonte: CJCSI 3170.01F).

<sup>1</sup> Defense Acquisition System (DAS), através do Defense Acquisition Board (DAB). O processo é identificado por Joint Capabilities Integration and Development System (JCIDS) e está em vigor desde o dia 1 de Maio de 2007.



Como temos vindo a indicar, o nosso trabalho de investigação apenas contempla a análise à formulação de requisitos, não o processo de definição das capacidades. No entanto, analisando a figura X-1, verificamos que no topo temos as orientações estratégicas e no nível seguinte, o conceito de operações (CONOPs), dando início ao planeamento por capacidades a partir dos elementos funcionais DOTMLPFI (Apêndice III), atingindo-se então a fase de definição do elemento material, ou por outras palavras, dos meios de acção (as plataformas).

Faremos a análise do modelo através da figura VIII-2 que apresenta, em termos macro, as diversas fases do processo de definição dos meios de acção, a desenvolver ou a adquirir, e o modo como se integram os requisitos ao longo do processo.

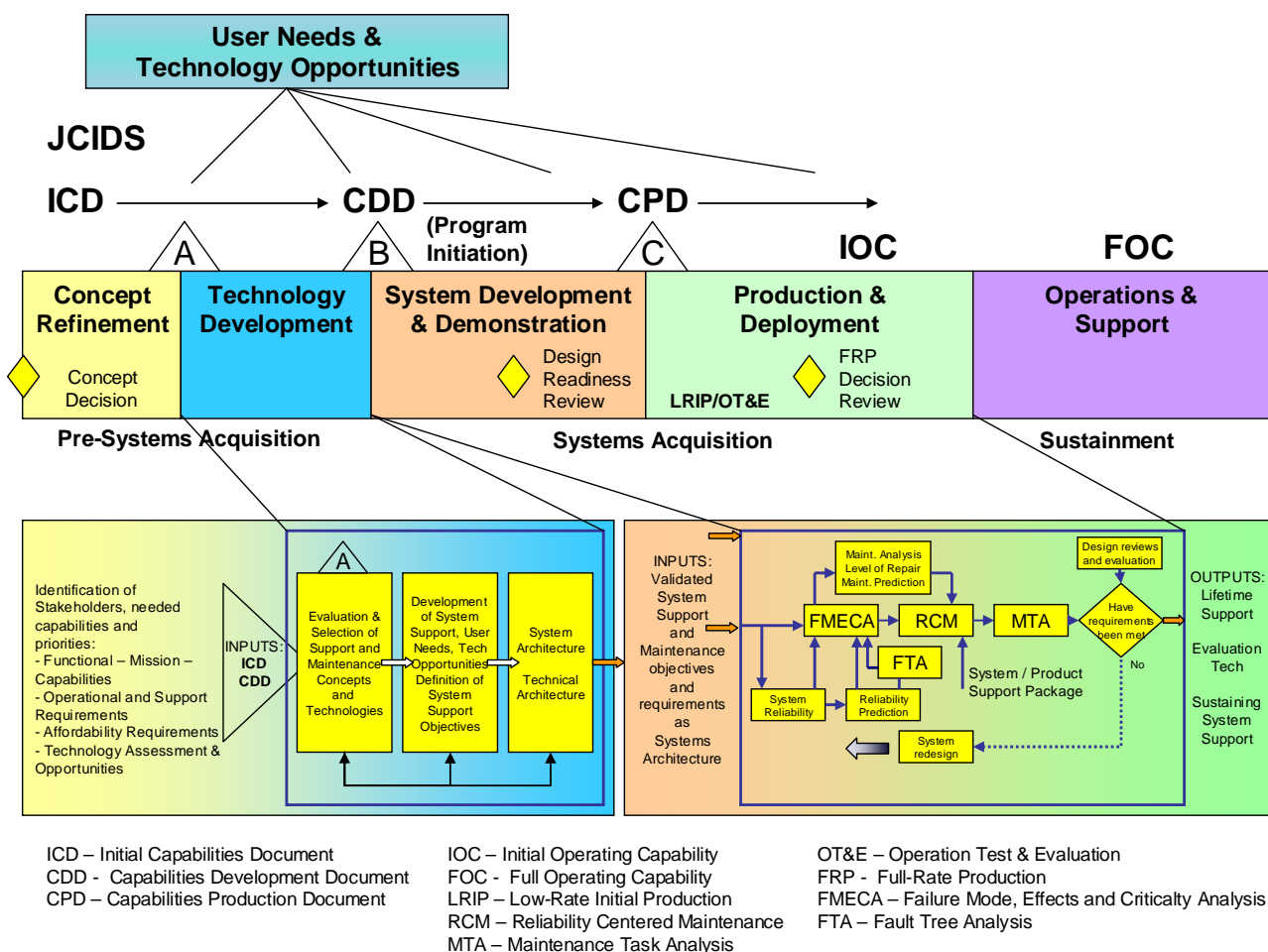


Figura VIII-2 – Defense Acquisition Management Framework (Fonte: Defense Acquisition Guidebook, 2004: Fig 5.4.1.).

O modelo em análise tem cinco fases principais. A primeira, a fase de concepção (*Concept Refinement*) e a segunda, a de avaliação (*Technology Development*), representam as fases de identificação das necessidades, da formulação dos requisitos e da preparação das actividades que condicionam o processo (*Pre-Systems Acquisition*). Seguem-se as fases de aprovação (*System Development & Demonstration*) e de produção (*Production &*



*Deployment*). Estas são as fases em que se processam a produção dos bens e a consequente entrada ao serviço, terminando com a fase de exploração (*Operations & Support*). Estas etapas são igualmente importantes, mas no contexto do nosso trabalho apenas a de aprovação será também objecto de análise.

Como dissemos, a fase de concepção marca o início do processo. Refina-se o conceito inicial (a ideia) e desenvolve-se a estratégia para atingir o objectivo. Identificam-se os interessados (que usando a terminologia indicada no capítulo 2, inclui os utilizadores, a comunidade logística e todos os que directa ou indirectamente podem influenciar o processo de decisão), despoletando assim as acções que permitem identificar os meios adequados às missões, ou seja, começa a abordagem da formulação de requisitos numa perspectiva de longo prazo<sup>2</sup>. Assim, a formulação de requisitos (*requirements generation system*) garante e viabiliza a informação necessária ao processo de decisão que conduz à satisfação de uma vulnerabilidade identificada (*gap analysis*).

O ponto A (*Milestone A*) marca uma primeira decisão – a que viabiliza a continuação do estudo – contudo, esta não garante a aprovação do programa. Deste modo, o processo prossegue com a análise das missões (*Mission Need Statements – MNS* ou *Initial Capabilities Document – ICD*), o documento que permite transformar as necessidades que derivam das missões em requisitos (*Non-System Specific Needs*). Desta forma, com a preparação de dois documentos, um baseado nos requisitos associados às capacidades (*Capstone Requirements Documents – CRD* ou *Capabilities Development Document – CDD*), outro, na sequência do anterior, onde se transformam esses requisitos na forma de objectivos operacionais individuais (*Operational Requirements Documents – ORD*), que por sua vez, através da interacção dos utilizadores com os departamentos técnicos (a comunidade de requisitos), vai facilitar o desenvolvimento do conjunto de soluções técnicas, transformando os requisitos em projectos exequíveis. Estes documentos requerem a aprovação de uma entidade de nível superior. Pode assim dizer-se que se iniciou a definição de requisitos operacionais. A sequência da formulação de requisitos acima exposta é exemplificada através da figura VIII-3.

---

<sup>2</sup> *The full range of operational requirements (reliability, effectiveness, logistics footprint, supportability criteria, etc) to sustain the mission over the long term (Defense Acquisition Guidebook, 2004: 4.3.1).*

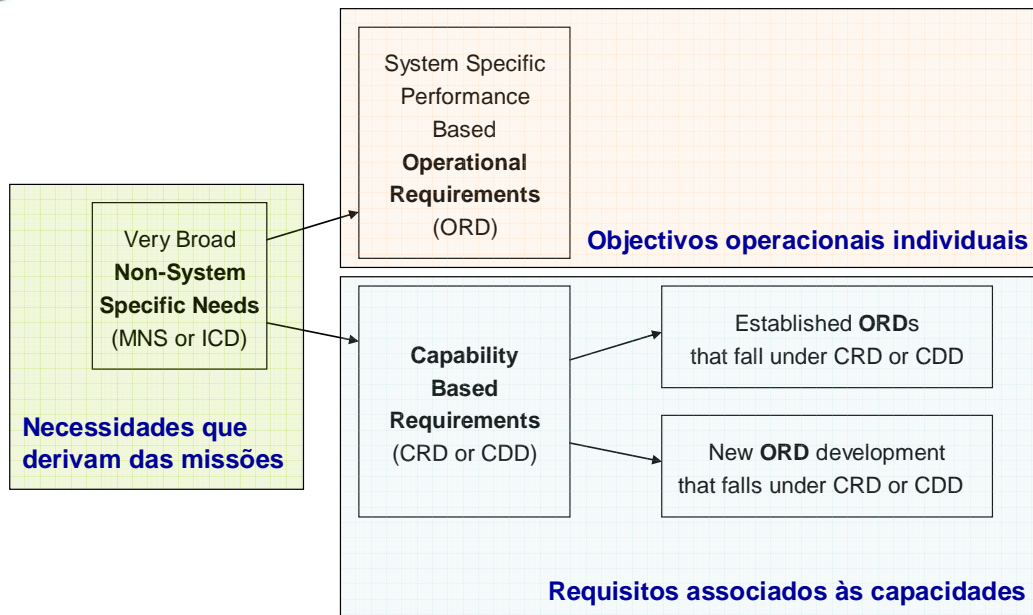


Figura VII-3 – Sequência da documentação dos requisitos (Fonte: adaptado de CJCSI 3170.01B, 2001: B2).

Para exemplificar a complexidade da formulação dos ORD (*vide* figura VII-4), apresentamos as quatro fases que constituem o respectivo processo de formulação – definição (*definition*), preparação (*documentation*), validação (*validation*) e aprovação (*approval*), descrevendo de forma genérica o respectivo diagrama funcional. Processo semelhante é adoptado para a definição dos MNS e CRD, como vimos, *a priori* deste último.

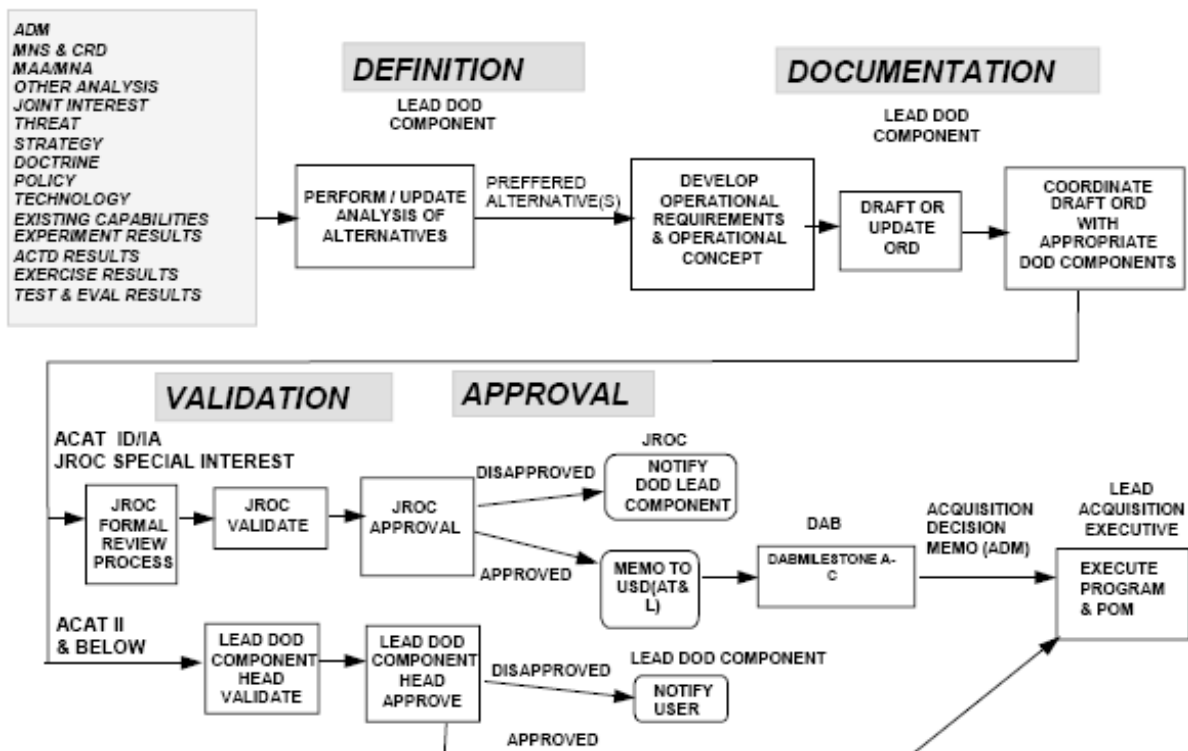


Figura VIII-4 – ORD Generation System (Fonte: CJCSI 3170.01B, 2001: E1).



Chegando à formulação de ORD, que inclui também os *Key Performance Parameters* (KPP), é tempo de melhorar a análise de alternativas (*Analysis of Alternatives* – AoA). Esta tarefa inclui as análises de risco, análise de potencialidades e de custo *versus* desempenho, viabilizando assim as primeiras escolhas (*trade-offs*). Concluídos estes procedimentos, estão reunidas as condições para integrar toda a actividade realizada e desenvolver os requisitos e o conceito operacionais e iniciar a fase de preparação. De acordo com a documentação apreciada, os ORD permitem fazer a ponte entre as necessidades identificadas nas MNS e o processo de aquisição das plataformas tal como defendemos). Segue-se um complexo esquema de validação e de aprovação, que distingue duas categorias de sistemas (ACAT I e II) em função da previsão de custo. Os programas de custo mais elevado exigem a aprovação de uma entidade de nível superior, a JROC.

Tendo definido os ORD chegamos à fase correspondente ao ponto de decisão B (*Milestone B*), onde já foram especificadas as exigências de interoperabilidade e de fiabilidade e são efectuadas as primeiras estimativas de custo, mas mantendo em aberto várias alternativas para a definição da plataforma como um sistema de armas. A arquitectura do sistema é definida nesta fase. Inicia-se também a abordagem do custo total de ciclo de vida. Como vimos, os requisitos com maior peso neste aspecto, bem como os relacionados com a interoperabilidade, são considerados essenciais (KPP). O ponto B corresponde à validação do programa e ao início do processo de aquisição propriamente dito. A partir deste ponto está em curso o estudo das soluções técnicas em função dos requisitos estabelecidos, a produção da plataforma e a entrada ao serviço – fases estas que não analisaremos neste trabalho.

A figura VIII-5 representa as diversas fases do processo numa perspectiva mais virada para a sustentação ao ciclo de vida e a inter-relação com os MNS e os ORD. Podemos daqui inferir que o processo de aquisição de material (*Pre-systems acquisition, Systems Acquisition* e *Sustainment & Maintenance*) integra todos os passos, desde a fase de concepção, à exploração e ao abate. Os custos médios de ciclo de vida, bem como a respectiva tipificação, seguem critérios muito semelhantes aos que estão na base da figura 5 (capítulo 4).



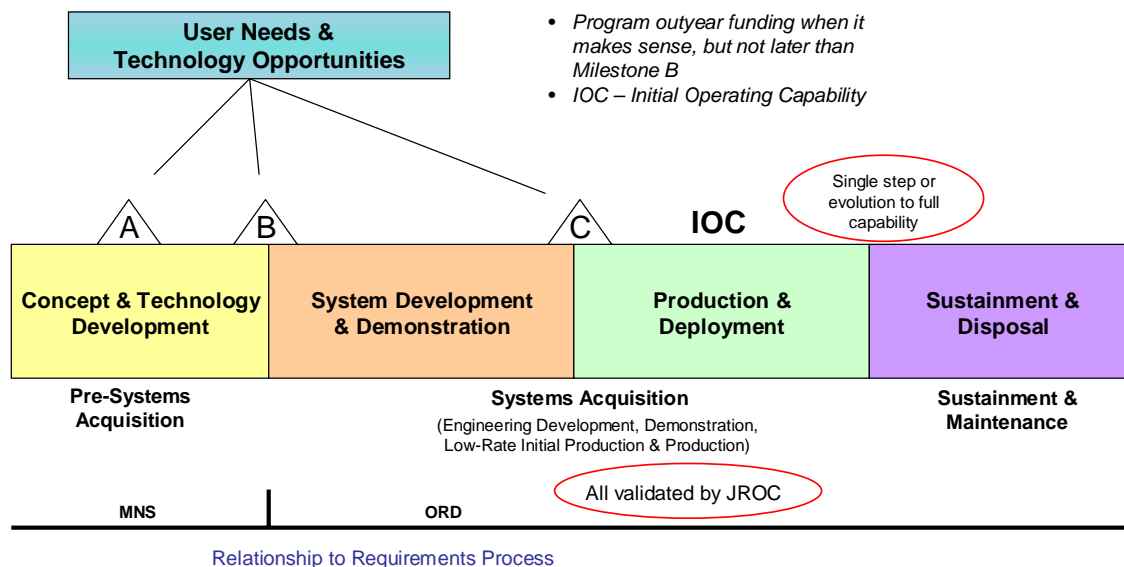


Figura VIII-5 – Os requisitos (MNS e ORD) no ciclo de vida (Fonte: *Defense Acquisition Guidebook*, 2004: Fig 5.4.2.).

A análise da documentação associada ao processo de formulação de requisitos, neste país, permite ainda indicar alguns dos principais aspectos que enformam esta importante fase da definição das capacidades operacionais das plataformas, bem como estabelecer uma comparação com o que temos vindo a defender relativamente às características dos requisitos e à abordagem integradora do ciclo de vida, como catalizador da valia operacional das plataformas. Neste âmbito, destacamos as características dos requisitos, tais como a objectividade, clareza, necessidade, exequibilidade, entre outras e também aspectos como a interoperabilidade, a superioridade na informação, o interface Homem-máquina, a cooperação internacional e a necessidade de estabelecer prioridades e de efectuar *trade-offs*. Igualmente importantes são os aspectos de valor limite (*threshold*) – valor abaixo do qual a solução pode ser questionada –, da necessidade permanente de se efectuarem análises de alternativas (AoA), da necessidade de se proceder à gestão do risco (*risk management*), entre outros. Por último, e não menos importante, a gestão do custo total do ciclo de vida, sendo esta actividade um factor-chave na manutenção das capacidades operacionais.

No seu conjunto, estes indicadores são uma permanente referência na documentação analisada.

No exemplo de requisitos operacionais (ORD) para um navio auxiliar da USNavy, do tipo T-ADC(X), incluído no Apêndice VI, é possível verificar alguns dos aspectos agora mencionados.



## Apêndice IX

### O Modelo seguido no Reino Unido

O modelo seguido no Reino Unido, comum à defesa<sup>1</sup>, tem como objectivo “*To acquire Defence capability faster, cheaper, better and more effectively integrated*” (*Strategic Guide to Acquisition*, 2008) e, no conjunto, é conhecido por *Smart Acquisition*<sup>2</sup>. Este é um termo que vamos manter sem tradução, mas cujo significado merece atenção, em particular devido às suas boas práticas (*best practices*<sup>3</sup>). É um modelo que exige uma abordagem integrada, pois está directamente ligado ao processo de aquisição de material, ou melhor, segundo a própria definição de *acquisition* (no Corpo de Conceitos), a gestão da formulação de requisitos<sup>4</sup>, a par do *procurement*, da gestão da manutenção e do abate, é uma das actividades do processo de aquisição e aquela que o inicia<sup>5</sup>.

A figura IX-1 exemplifica, em termos macro e para o caso do MoD UK, o percurso seguido até se atingir a definição dos meios de acção (as plataformas). Assim, a nível estratégico (fora do âmbito deste trabalho) são definidas as políticas de defesa, o sistema de forças, as missões e as tarefas, incluindo os conceitos de emprego (CONEMP) e de operação (CONUSE)<sup>6</sup>. Faz-se a divisão entre objectivos estratégicos e operacionais e, em função do nível de ambição definido, são estabelecidas as necessárias prioridades e definidas as capacidades a edificar. Aplicando a definição de plataforma (ver Corpo de Conceitos), as capacidades são atingidas através dos meios de acção naval, terrestre ou

---

<sup>1</sup> *Acquisition Management System* (AMS). Em vigor até ao dia 1 de Abril de 2008, data a partir da qual será substituído pelo *Acquisition Operating Framework* (AOF).

<sup>2</sup> De acordo com um dos documentos que tem suportado esta análise, *The Acquisition Handbook* (2005) e o documento que o vem substituir, o *Strategic Guide to Acquisition* (2008), um dos aspectos mais importantes neste conceito, é a necessidade de atribuir recursos suficientes e qualificados nas fases iniciais dos programas e dos projectos, reduzindo assim o risco associado a qualquer decisão que implique avultados investimentos. Esta observação está em linha com o que temos vindo a defender, nomeadamente no cuidado em identificar os interessados antes do início da formulação dos requisitos e também na interligação que deve existir nos programas em curso nas FFAA.

<sup>3</sup> De acordo com *The Acquisition Handbook* (2005), indicamos algumas das boas práticas a observar: O óptimo é inimigo do bom, é necessário distinguir entre o essencial, o desejável e o “já agora”, em língua inglesa o “*nice to have*”; estabelecer *trade-offs* entre desempenho, tempo e custo; nunca assumir que serão atribuídos mais recursos a um programa (um custo adicional significa que outro programa, ou mesmo a linha da frente, ficaram com os orçamentos reduzidos); o factor tempo é importante (*time matters*), ou seja, respeitar o planeamento traçado é um dos factores críticos e de maior risco em qualquer programa.

<sup>4</sup> *Requirement setting management*.

<sup>5</sup> À semelhança do indicado na secção 2.f., o modelo seguido no Reino Unido também distingue as alterações táticas como uma das possibilidades de eliminar uma vulnerabilidade, mas mais uma vez, no âmbito deste trabalho, apenas será analisada a perspectiva da formulação de requisitos operacionais que conduz ao *procurement*/aquisição de material.

<sup>6</sup> Na terminologia seguida, seria apropriado designar este último por conceito de uso, mas por analogia aos conceitos nacionais, mantém-se o anterior.



aéreo, pelo que será desejável que esta necessidade seja traduzida através de requisitos operacionais. Tal como indicado no Apêndice III, o elemento material (as plataformas) está incluído no dos *Force Elements* (que incluem os elementos funcionais).

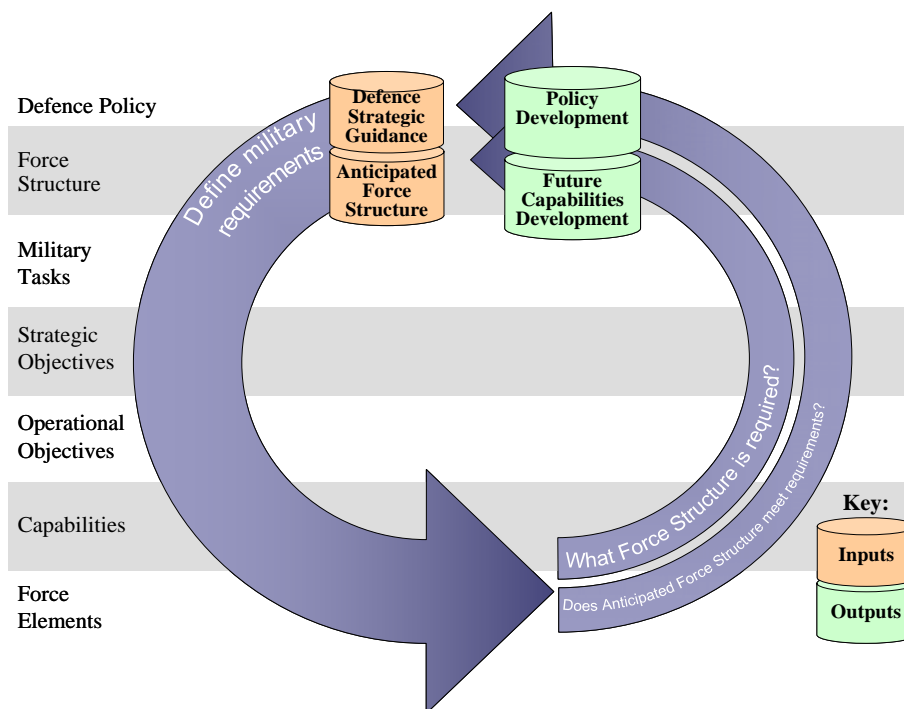


Figura IX-1 – *The Force development process* (Fonte: *The Concept Handbook*, 2006: 3G1-1).

Nesta fase do processo importa introduzir um novo conceito associado ao processo aquisitivo e que de acordo com a documentação analisada permite traçar “*the road map for getting from a Defence capability gap to the delivery of that capability to the users*”<sup>7</sup>. Este é o conceito CADMID, cujo acrónimo traduz as letras iniciais das seis fases do modelo de aquisição representado na figura IX-2, e que a seguir explicaremos no que respeita a formulação de requisitos operacionais e integração deste modelo no ciclo de vida das plataformas (ou sistemas de armas).



Figura IX-2 – O ciclo CADMID (Fonte: *The Acquisition Handbook*, 2005: 14).

<sup>7</sup> *The Acquisition Handbook*, MoD UK (2005: 14).



Tal como tem vindo a ser assumido na nossa análise do problema, também este modelo permite uma abordagem na perspectiva da eliminação de uma vulnerabilidade através da aquisição de material (*materiel solution*), onde, como vimos, os requisitos operacionais assumem um papel de relevo na determinação da solução mais adequada. Do mesmo modo e tal como já mencionado, na análise deste modelo não será dado enfoque ao planeamento por capacidades, nem como foi identificada a necessidade que conduziu ao processo de obtenção dos meios de acção (para além da exemplificação deste processo através da figura IX-1). Desta forma, a presente análise iniciar-se-á com a fase de concepção (*concept*), ou seja, após a identificação da vulnerabilidade (*gap analysis*) e até à fase de exploração (*in-service*), incluindo-se assim a abordagem à sustentação ao longo do ciclo de vida, mas excluindo-se o abate (*disposal*).

Na fase de concepção é criada a equipa que conduzirá o processo<sup>8</sup>, é iniciada a formulação dos requisitos operacionais e são especificadas as “exigências” na perspectiva dos diversos interessados através dos *User Requirements Documents* – URD<sup>9</sup>. Segue-se a preparação do planeamento geral e a identificação das tecnologias e das melhores opções de *procurement* em função dos URD. Esta fase inclui ainda a apresentação da estimativa de custos provisória (*pre feasibility*) e é iniciada a abordagem do custo total do ciclo de vida. Caso se justifique, os URD considerados Essenciais são caracterizados como *Key User Requirements* (KUR)<sup>10</sup>. A continuação da avaliação do projecto inclui uma primeira análise crítica aos requisitos entretanto definidos, com instruções<sup>11</sup> claras para observar aspectos como a interoperabilidade, a normalização e a segurança, entre outros, e estabelecer dependências funcionais entre eles.

---

<sup>8</sup> A equipa deve incluir elementos com as necessárias valências para conduzir o processo ao longo de todas as suas fases. É fundamental nomear o líder da equipa logo no início do projecto, bem como estabelecer as relações de trabalho entre as partes através de regras bem definidas. A gestão dos requisitos operacionais é uma das funções desta equipa, cujo líder é o responsável pela condução dos procedimentos. Estas equipas funcionam integradas numa estrutura conjunta no âmbito do MoD – o *Integrated Project Team* (IPT).

<sup>9</sup> Ver Corpo de Conceitos. Além da definição apresentada, que caracteriza os URD na fase inicial do desenvolvimento de um sistema, os URD são também a forma que os utilizadores dispõem para introduzirem alterações nos requisitos ao longo do ciclo de vida desse sistema. Na secção 2.f. designámos esta característica como atualização – a formulação de requisitos não se extingue com o documento inicial. Na prática, o objectivo dos URD é o seguinte: “*defines WHAT outcome or effect is needed, HOW MUCH / HOW EFFECTIVE, and WHEN*” (*User Requirements – Principles*, AMS, 2006: 3.1.3.).

<sup>10</sup> Ver Corpo de Conceitos. No limite, são especificados dez KUR.

<sup>11</sup> *Generic Standardization Strategy Implementation Plan*, MoD UK, DE&S – Safety and Engineering, Edition 6, April 2007.

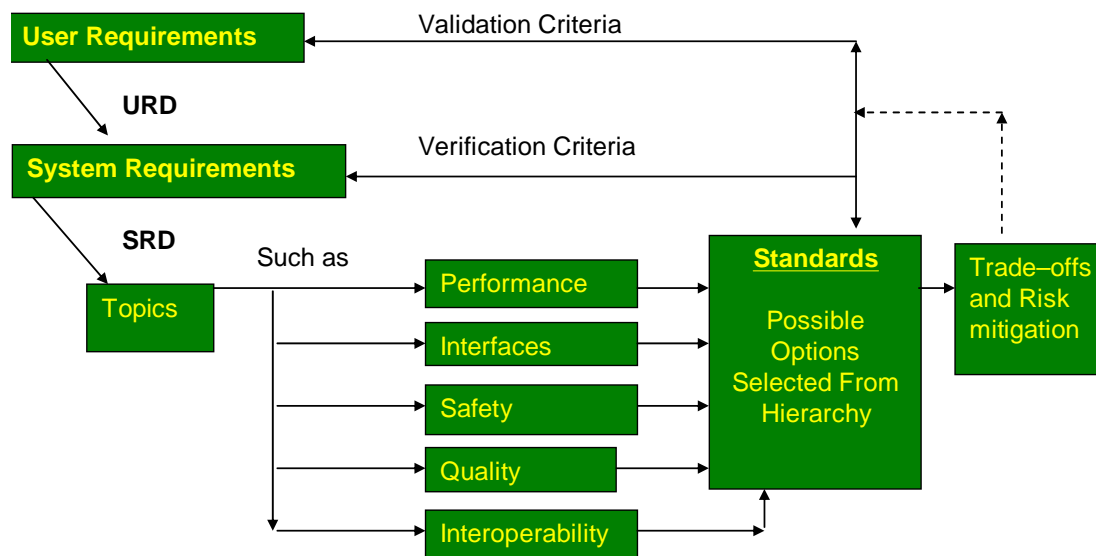


Figura IX-3 – Articulação dos requisitos com as soluções (Fonte: *Generic Standard Strategy*, Mod UK, 2007).

Na fase de avaliação (*assessment*), são integrados os URD e formulados os requisitos a que a plataforma deve obedecer (através dos *Systems Requirements Document* – SRD)<sup>12</sup>. Em função dos requisitos anteriores e mantendo uma ligação funcional entre eles, são identificadas e desenvolvidas as soluções técnicas em termos de custo-benefício, é efectuada uma primeira análise de risco, tendo como principais parâmetros o desempenho, o tempo e o custo, e aprofundado o estudo do custo total do ciclo de vida, conforme se ilustra na figura IX-3. Nesta fase é estabelecido um mecanismo para rastrear os requisitos e aceita-se que seja consultada a indústria que se considere ter capacidade de resposta para avaliar a exequibilidade das soluções em estudo. Esta fase é ainda marcada por dois importantes pontos de decisão, o *Initial Gate*<sup>13</sup>, no início da fase e o *Main Gate*<sup>14</sup>, no final, tal como indicado na figura IX-2.

Na fase de aprovação (*demonstration*) é verificada a compatibilização entre os requisitos definidos e as soluções técnicas encontradas e, consequentemente, a consistência entre os URD e os SRD. Finalmente, o processo é validado e as soluções de sustentabilidade são consolidadas. É ainda aprovado o planeamento e o orçamento e as análises de risco são integradas. No final desta fase é possível preparar o contrato de aquisição / fornecimento (*procurement*).

<sup>12</sup> Ver Corpo de Conceitos. Os SRD, em princípio, viabilizam a hipótese de se efectuarem consultas aos fabricantes.

<sup>13</sup> Ponto de decisões intercalares.

<sup>14</sup> Marca a principal decisão no processo de aquisição. A solução técnica, ou o conjunto das soluções são definidas (o projecto) e estabelecidos os limites orçamentais.

Na fase de produção (*manufacture*), como o próprio nome indica, é assegurado o fornecimento da plataforma (sistema de armas) nas condições estabelecidas, nomeadamente de custo, prazo e satisfação dos requisitos operacionais (cumprimento dos requisitos). O final desta fase marca ainda o início da utilização operacional do equipamento. Os critérios de aceitação devem ser definidos antes da decisão marcada pelo *Main Gate*. Este é um aspecto crucial e que não pode deixar de ser definido antes da assinatura do contrato, pois caso contrário, haverá sempre grandes divergências de interpretação entre o cliente e o fornecedor.

Ao longo de todo este processo, em particular nas fases iniciais e determinado pela análise de risco acima enunciada, existe uma contínua análise de custo-benefício, que, regra geral, conduz à necessidade de estabelecer prioridades e compromissos (*trade-offs*), e, no limite, alterar os requisitos. De acordo com a documentação consultada, esta necessidade de efectuar compromissos está presente em todos os níveis de decisão, desde o estratégico (*National Capability Trade-Offs*) às linhas de desenvolvimento (LoD) do programa em concreto para o fornecimento de um determinado tipo de plataformas (ou sistema de armas), como se pode constatar na figura IX-4.

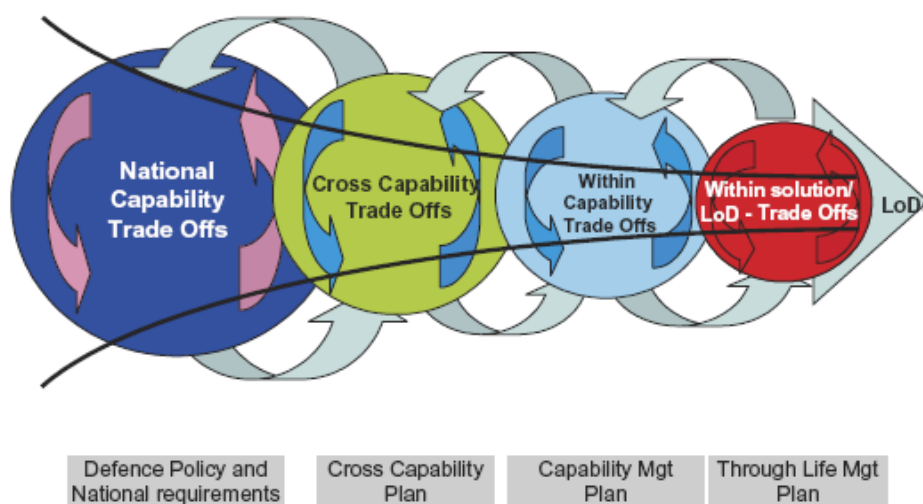


Figura IX-4 – O estabelecimento de prioridades e *trade-offs* (*The Acquisition Handbook*, 2005: 37).

Tal como no caso do modelo mencionado no Apêndice VIII, também o modelo seguido no Reino Unido é um modelo muito completo, cuja análise global, seguramente, nos permitirá tirar conclusões relativamente ao modelo a apresentar para a formulação de requisitos operacionais das plataformas, numa perspectiva comum às FFAA.

Neste contexto, reconhecendo as vantagens desta abordagem, vamos explorar as interligações que este modelo apresenta, desde início, com os requisitos operacionais, a configuração adoptada, o ciclo de vida e a oportunidade de os formular.





Primeiro, vamos enunciar algumas das características dos requisitos que de acordo com o MoD UK devem ser respeitadas ou tidas em consideração: ser adequados, claros, exequíveis, serem requisitos de desempenho e não soluções técnicas, serem mensuráveis e verificáveis, objectivos e prioritizáveis. O risco, custo, facilidade de integração na cadeia logística e a interoperabilidade, são elementos-chave também apontados, sem esquecer a correcta definição do grupo de interessados.

Vimos que o estudo do custo total do ciclo de vida (WLC) – que inclui um plano bem articulado para que se consiga o melhor produto operacional, o TLMP<sup>15</sup> –, é iniciado logo na fase de concepção e é uma ferramenta obrigatória em todos os programas. De acordo com as normas instituídas, no final da fase de avaliação, ao atingir-se o ponto de decisão correspondente ao *Main Gate* e como se pode verificar no Apêndice VI, figura VI-6 relativa ao projecto dos futuros porta-aviões da *Royal Navy*, deverá existir uma estimativa de custos que permita a fundamentação das decisões mais marcantes para o programa. Esta estimativa de custos inclui o custo total do ciclo de vida que, a partir deste momento, ainda que o processo seja dinâmico e esteja sujeito a uma contínua actualização à medida que a configuração vai ficando definida, assumirá o papel de principal condicionador do processo de decisão, sendo também o factor-chave para a identificação de riscos e de oportunidades.

Para ilustrar o elevado número de actividades necessárias à implementação de um TLMP, bem como da interligação e dependências entre essas actividades, inclui-se na figura IX-6 o diagrama que representa as seis fases do respectivo processo de levantamento, onde a definição e número de interessados, bem como a influência dos URD, SRD e KUR (apenas visível em diagramas não incluídos neste trabalho) assumem uma importância determinante. A fase 1 deste processo corresponde à fase de concepção do CADMID. O início da fase 6 corresponde também ao início da exploração operacional das plataformas, pois só aqui existem factos possíveis de ser avaliados. O TLMP acompanha o ciclo de vida, prolongando-se até ao abate, pois nesta fase é típica a necessidade de identificar situações de obsolescência logística e “aproveitar” artigos abatidos para assegurar a vida útil dos últimos sistemas dessa classe ou tipo, prolongando e mantendo ao máximo as suas capacidades.

---

<sup>15</sup> Acrónimo da expressão em língua inglesa: *Through Life Management Plan* (TLMP).



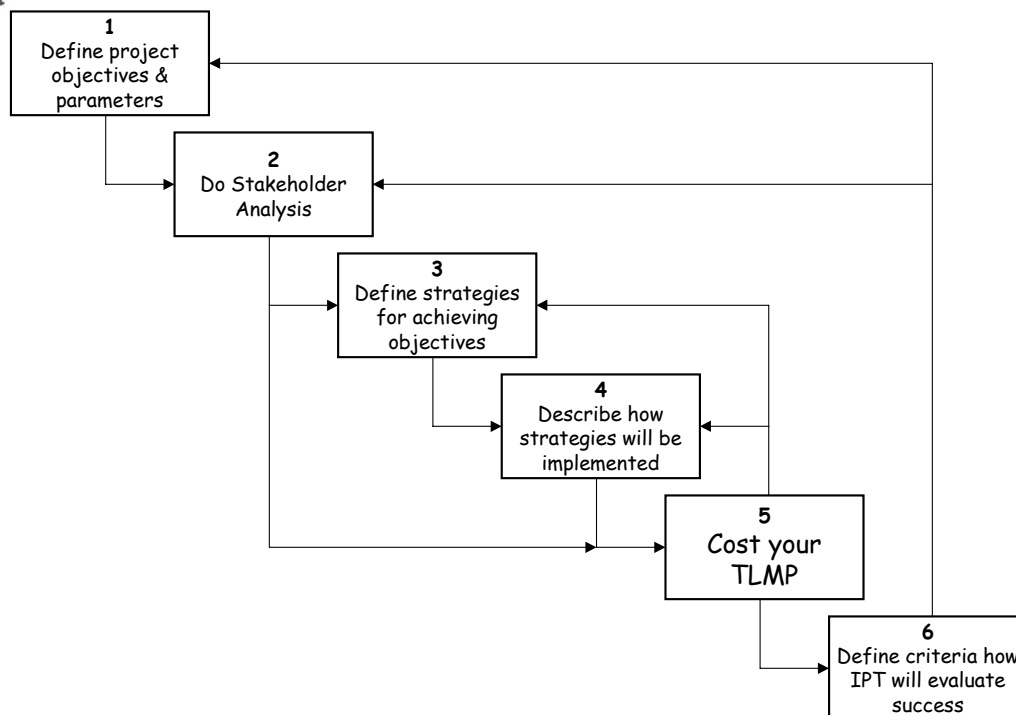


Figure IX-6 – TLMP Creation Process Diagram (Fonte: *Through Life Management Plan*, 2006: 2-12).

Para reforçar a importância dos requisitos e contribuir para a validação de uma das premissas que defendemos – a interligação dos requisitos com a maximização do desempenho e com a sustentabilidade ao longo do ciclo de vida –, vamos mencionar uma importante temática seguida no Reino Unido: a estreita ligação dos requisitos ao CADMID e ao controlo da configuração das plataformas (que se inicia com o processo de aquisição de material). A gestão da configuração pode parecer um aspecto de menor importância no universo dos sistemas de armas mas, de facto, assim não o é. Se considerarmos um conjunto de sistemas de armas ou de plataformas, isto é, uma classe de navios, um conjunto de aeronaves do mesmo tipo ou um grupo de carros de combate, se ao longo do tempo forem sendo instaladas diferentes soluções técnicas nos subsistemas e nos componentes, a qualidade do apoio logístico será muito inferior, ficando a disponibilidade operacional significativamente reduzida. Afirmamos sem margem para dúvidas, que a gestão da configuração condiciona o ciclo de vida das plataformas e o produto operacional.

Na sequência da linha de orientação com que temos conduzido a nossa análise, o objectivo pretendido ao incluir a figura IX-7 não é dar uma explicação minuciosa do processo, mas sim demonstrar a necessidade e a importância de seguir uma abordagem integrada do processo de aquisição de material, por forma a conseguir obter um produto operacional mais valioso, com menos recursos. Assim, seguindo o fluxograma indicado na figura, pode ver-se que a gestão da configuração começa na fase de concepção, está ligada



aos URD, assumindo-se como uma decisão intercalar anterior ao primeiro ponto de decisão, o *Initial Gate*. Em função dos SRD segue-se um conjunto de acções sobre o tema, desenvolvendo-se a maioria até à fase de produção. Mas a gestão da configuração mantém-se ao longo do ciclo de vida, pois caso contrário, a função manutenção, em todas as suas vertentes, será mais difícil e onerosa, com implicações directas na resposta operacional.

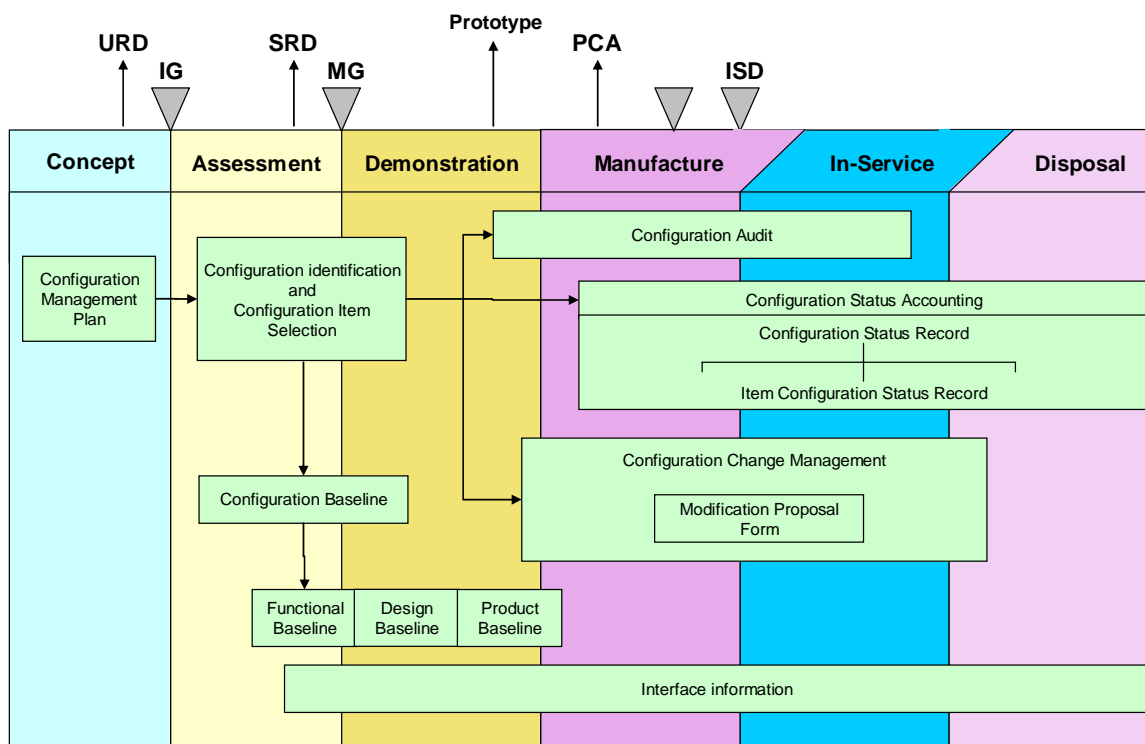


Figura IX-7 – Gestão da configuração no processo de aquisição de material (Fonte: *Defence Standard 05-57*, 2005: 9).

Face ao exposto, julgamos que se pode concluir que o modelo seguido no Reino Unido para a formulação de requisitos operacionais, comum à Defesa, é um modelo estruturado, muito completo, que identifica os interessados e as respectivas interligações no processo de aquisição, que incorpora as principais características dos requisitos e os elementos-chave mais relevantes e que potencia a exploração dos meios de acção através da optimização da sustentação ao longo do ciclo de vida. É um processo integrado e que tal como indicado na secção 2.c., os requisitos operacionais (os KUR, URD e os SRD) são entendidos como um conjunto de acções que condicionam o processo, mas que permitem transmitir os diferentes pontos de vista dos interessados e atingir as soluções mais adequadas, em função das vulnerabilidades identificadas.

Como corolário transcreve-se a definição de *value for money*, uma expressão introduzida no início da secção 4.a. e que incluímos no Corpo de Conceitos: “*In all areas of acquisition the MoD seeks to achieve best value for Money. This does not mean that it*



*simply acquires the cheapest available item or accepts the lowest bid in a competition. Best value for money denotes the solution that meets the requirements at the lowest through-life cost.”*

No Apêndice VI apresenta-se um exemplo da aplicação dos requisitos operacionais de acordo com o modelo acima exposto.



## Apêndice X

### O Modelo seguido na NATO

Baseado no documento *Framework for ACT Capabilities, Management, Organization and Processes* (NATO, ACT, Junho 2005) mencionado na bibliografia, faremos agora uma caracterização do modelo aprovado no seio da Organização para o planeamento por capacidades e que enforma e inclui a formulação de requisitos operacionais. À semelhança do que temos vindo a afirmar, não pretendemos analisar o planeamento por capacidades, mas como o método seguido, sem ser um processo de formulação de requisitos, relaciona e integra as capacidades e os requisitos, consideramos que estes aspectos são indissociáveis e que esta caracterização contribuirá para a validação da H3. Assim, ao abordar a estrutura e a lógica que sustenta o modelo e seguindo a nossa linha de raciocínio, centrar-nos-emos nos requisitos operacionais das plataformas, para que no final nos seja possível inferir alguns conceitos subjacentes à QC.

A caracterização do modelo incluirá uma breve descrição e um conjunto de representações gráficas, em que será mantida a terminologia na língua original do documento, pois assim julgamos conseguir um melhor enquadramento do método (aprovado em 2004, através do MC324/1 – *Final Decision*, 28 May). Importa também ter presente o Apêndice III – Planeamento por Capacidades - Enquadramento).

Os processos de identificação, desenvolvimento e implementação de capacidades são descritos, em termos gerais, na figura que se segue.

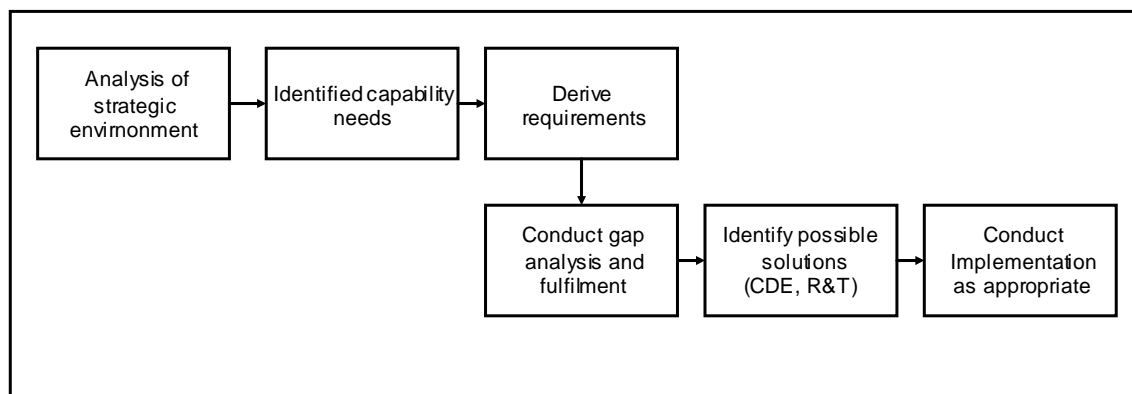


Figura X-1 – Processo de identificação, desenvolvimento e implementação de capacidades (Fonte: *Framework for ACT Capabilities*, NATO, 2005: Fig. - 2).

Tal como nos modelos anteriormente apreciados, este processo inicia-se com a análise da situação que conduzirá à identificação de uma vulnerabilidade que urge ultrapassar, em princípio através do desenvolvimento de uma determinada capacidade.



Vamos assim assumir que esta análise foi efectuada e que existe de facto uma vulnerabilidade. Mas como por definição um dos elementos funcionais dessa capacidade são os meios de acção (as plataformas), o processo desenvolver-se-á no sentido de definir a plataforma mais adequada ao cumprimento das missões, conquanto no final desta fase, a avaliação da situação (*Analysis of strategic environment*), se identifique o tipo de missões (*Mission types*) em termos de previsão de emprego. Por analogia, esta fase compreende o conceito de emprego identificado nos modelos seguidos nas FFAA portuguesas.

Estando identificadas as missões, desenvolve-se um processo de análise que introduz dois conceitos novos, o *Transformational Objective Areas* (TOA) e o *Effect-Based Approach to Operations* (EBAO). Estes conceitos são importantes para a identificação das capacidades a edificar, como se ilustra na figura X-2.

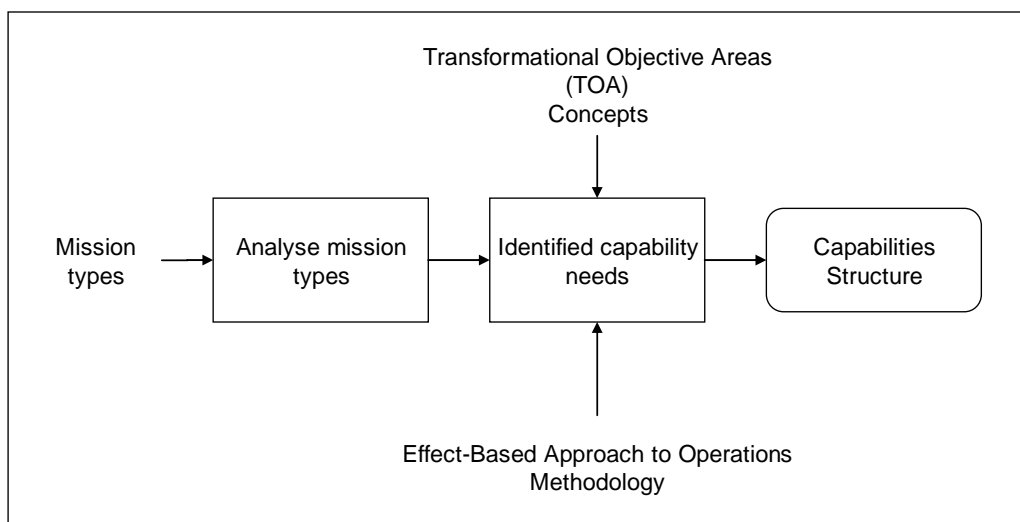


Figura X-2 – *Identify Capability Needs* (Fonte: *Framework for ACT Capabilities*, NATO, 2005: Fig. - 4).

O primeiro conceito estabelece que uma capacidade se desenvolve a vários níveis, havendo assim sub-capacidades e sub-sub-capacidades que formam uma arquitectura de relações funcionais. O segundo, de acordo com a definição apresentada na Lição Inaugural do IESM (2007), define-se como “operações centradas na sincronização das acções militares e não militares, influenciando o comportamento e as capacidades de outros actores nacionais, transnacionais, beligerantes e neutrais, num ambiente operacional, produzindo os efeitos que conduzirão aos objectivos estratégicos e ao Estado Final Desejado”.

No âmbito desta análise não vamos aprofundar estes conceitos, mas importa referir que este modelo significa uma alteração relativamente aos anteriores, pois ao integrar os conceitos na identificação de capacidades (*Framework for ACT Capabilities*, NATO: 6),

permite uma melhor definição da estrutura desejada para as capacidades a edificar. O mesmo se pode inferir para a definição do elemento material das capacidades.

Tendo percorrido o modelo e identificado a estrutura das capacidades a edificar, surge a necessidade de formulação de requisitos, como forma de assegurar a tradução das necessidades dos utilizadores e de toda a comunidade de requisitos, e definir os meios de acção mais adequados ao desenvolvimento das capacidades. Esta fase é caracterizada na figura X-3.

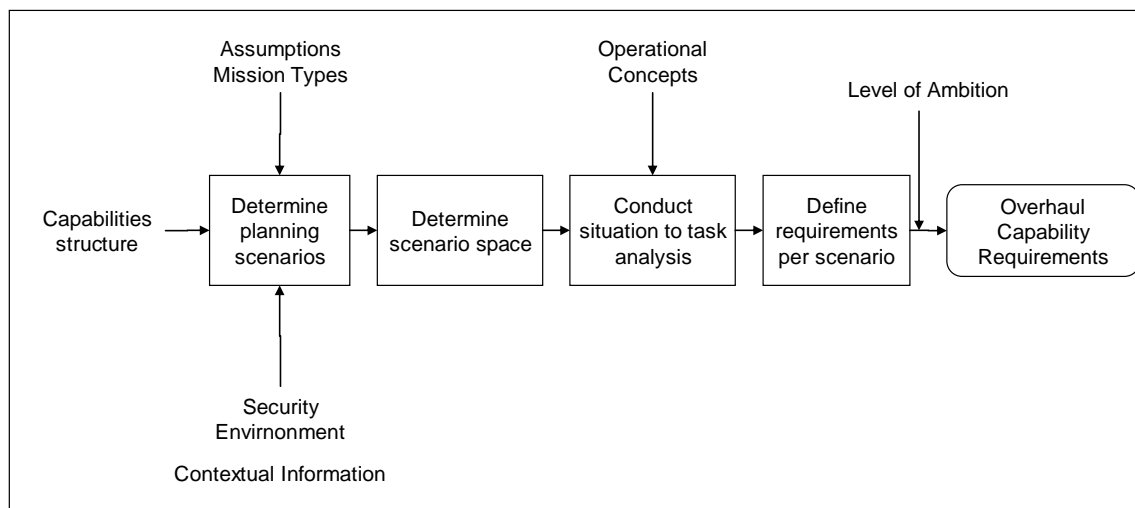


Figura X-3 – *Derive Requirements* (Fonte: *Framework for ACT Capabilities*, NATO, 2005: Fig. - 5).

Tendo já sido definido o conceito de emprego, é agora possível definir o conceito de operações (*Operational Concepts*), o qual vai facilitar a formulação de requisitos operacionais, claros, objectivos, expressando as necessidades funcionais e de desempenho, preferencialmente indicando termos quantitativos e as respectivas prioridades (*Framework for ACT Capabilities*, NATO: 8). No final desta fase os documentos de requisitos devem descrever as necessidades gerais das capacidades em causa (*Overhaul Capability Requirements*).

Como se pode constatar, o procedimento que tem vindo a ser descrito está alinhado com os modelos analisados anteriormente. Realçam-se as características enunciadas para os requisitos, também em linha com o que temos vindo a referir e pretendemos validar nas hipóteses formuladas.

Tendo definido os requisitos genéricos, por analogia com os modelos seguidos nos EUA e no Reino Unido – os *Key User Requirements* (KUR) –, entramos na definição dos meios necessários ao desenvolvimento das capacidades, logo à integração das necessidades dos diversos utilizadores e à interpretação dos requisitos já formulados. Nesta fase procuram-se soluções no mercado ou, caso não existam, inicia-se um processo de

desenvolvimento de tecnologias<sup>1</sup>. Inicia-se também o processo de interacção com os ciclos de planeamento de todos os países da Aliança, cumprindo assim uma das medidas que consideramos essenciais para assegurar a sustentabilidade ao longo do ciclo de vida a custos aceitáveis. Referimo-nos a aspectos como a comparação de requisitos, a interoperabilidade, o eventual excesso de elementos funcionais da capacidade em países da Aliança, a verificação do nível de ambição (LOA) e a uma análise de risco. Deste conjunto de acções, em perfeita sintonia com o que defendemos, atinge-se o ponto em que se conseguem identificar os requisitos sem resposta (*Unfulfilled capability requirements*), conforme se ilustra na figura X-4.

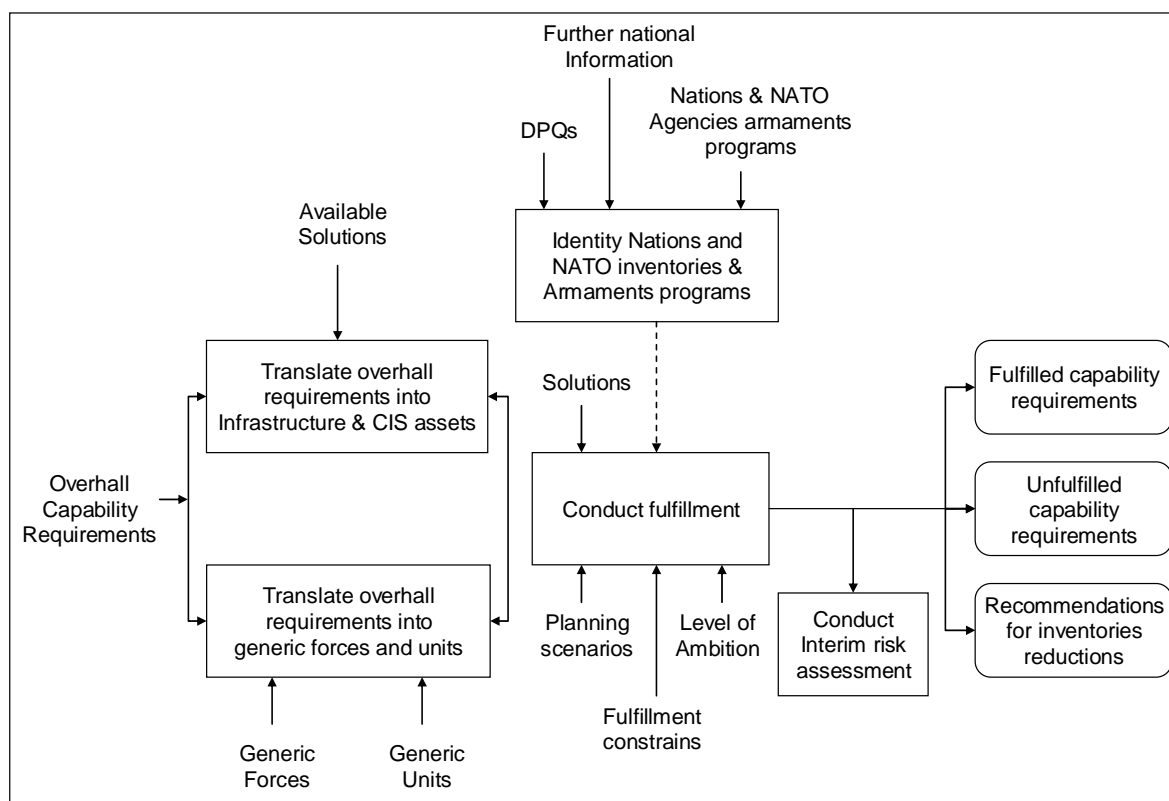


Figura X-4 – Gap Analysis and Fulfillment (Fonte: *Framework for ACT Capabilities*, NATO, 2005: Fig. - 6).

Estando cumpridas as fases do processo a que vamos dar o nome abrangente de identificação das vulnerabilidades, inicia-se a identificação das soluções possíveis que cumprem os requisitos (*Identity possible solutions*). Entramos claramente na esfera dos elementos funcionais das capacidades (DOTMLPFI).

A figura X-5 identifica os passos que são seguidos até à identificação da solução, destacando-se as duas perspectivas, o preenchimento dos requisitos através de uma solução

<sup>1</sup> Por analogia com o modelo português indicado no Apêndice III, estamos perante uma solução não existente.





não existente e que obriga ao desenvolvimento dessa solução e a outra, o caso da solução existente, que conduz à aquisição ou ao *procurement*. Em ambos os casos se devem seguir processos racionais, de preferência em cooperação e originando economias de escala, reflectindo e reforçando aspectos como a interoperabilidade entre forças e entre sistemas de armas.

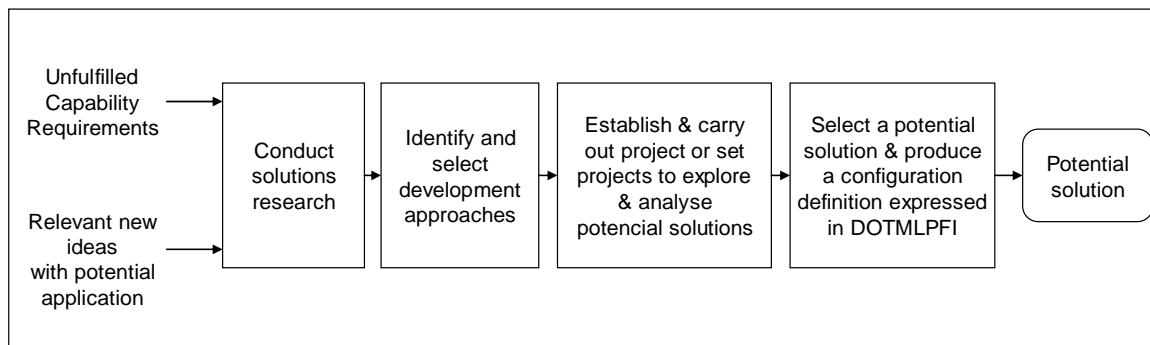


Figura X-5 – *Identify Possible Solutions* (Fonte: *Framework for ACT Capabilities*, NATO, 2005: Fig. - 7).

Para concluir a análise do modelo seguido na NATO, apresentamos o fluxograma onde se fecha o ciclo, assegurando o cumprimento dos requisitos, ou seja, onde aparece representado o início do programa de aquisição do elemento material (as plataformas) de modo a colmatar a vulnerabilidade identificada (processo esse que não vamos descrever). Um aspecto que apenas identificámos no modelo NATO e que é comum a todas as fases do processo é a utilização de uma matriz de responsabilidades, onde, para cada actividade, se atribui um responsável. O mesmo método é utilizado nas sub-capacidades. Desta forma é possível rastrear o processo de decisão.

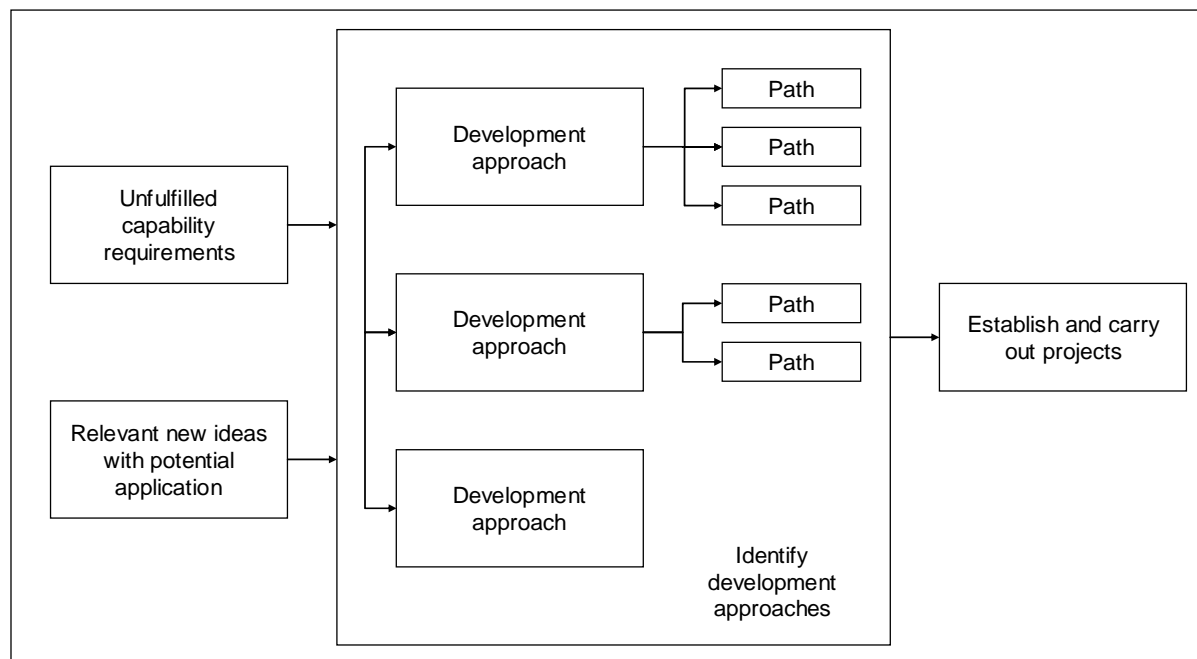


Figura X-6 – *Development Approach* (Fonte: *Framework for ACT Capabilities*, NATO, 2005: Fig. - 9).



No entanto, consideramos oportuno referir algumas das considerações relativas ao *interface* entre as soluções técnicas (*solutions*) e as missões (*missions*) tal como mencionadas no *NATO/PfP Working Paper on Small Ship Design* (2004: 74 e 75), também indicado na bibliografia, e que, neste caso, realça a importância dos requisitos operacionais na elaboração das Especificações Técnicas que antecedem o projecto dos navios e sobretudo, ajuda a validar a H3.

Assim, usando a seguinte transcrição retirada da publicação acima referida e a figura X-7, caracterizamos esta relação de importância entre os requisitos, o desempenho e a eficiência, numa relação de custo-benefício ao longo do ciclo de vida:

*“Shipbuilding specifications are used to describe the engineering solution for a ship capable of meeting a set of predefined performance requirements. Due to financial constraints, however, it becomes more and more important for naval architects to prove that the ultimate result will be the best, most cost-effective ship possible. Despite the importance of finding new technologies and innovative solutions to meet the operational requirements, a total-system approach should be considered to assure that the resulting performance of this solution is the best compromise to fulfil the mission.*

*This means a total-system approach is needed. This approach not only uses design methods and technologies to find the best solution meeting the operational requirements, but also includes the decision process on how the operational requirements are related and defined in the context of the missions to be carries out.”*

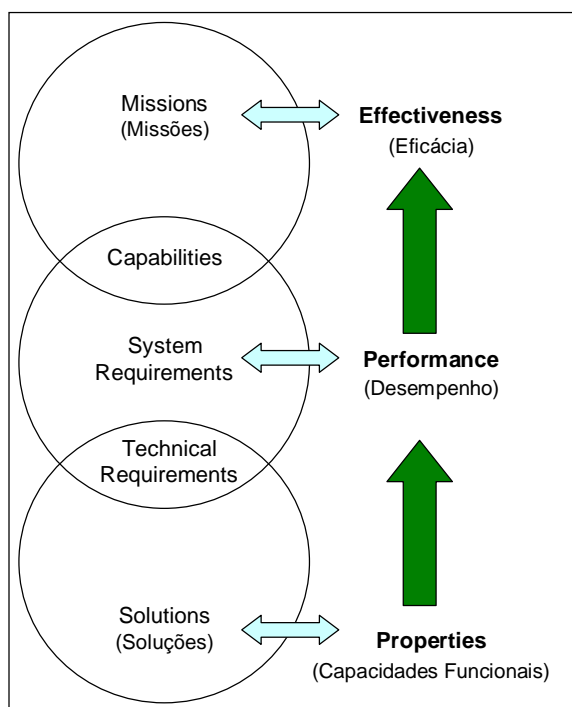


Figura X-7 – *Total-System Approach* (Adaptado de *NATO/PfP Working Paper on Small Ship Design*, 2004: Fig.-5.3.2.).



Analisando a figura X-7, concluímos que o desempenho (*performance*) de um determinado sistema resulta das suas capacidades funcionais (*properties*) e que os requisitos são a ponte entre a capacidade, o desempenho e a eficácia.

Em síntese, o modelo seguido na NATO é um modelo estruturado que evidencia o espírito da transformação e introduz os actuais conceitos de geração de forças aprovados no seio da Organização, mantendo presente aspectos como a interoperabilidade, o aproveitamento de sinergias através de projectos cooperativos e a abordagem da integração da sustentabilidade ao longo do ciclo de vida e distinguindo claramente a necessidade de inclusão de todos estes aspectos no processo de decisão com vista a alcançar a máxima capacidade operacional.

Para obter as melhores soluções em função das vulnerabilidades identificadas, o modelo atribui grande relevância às fases iniciais, principalmente as de formulação e de interpretação dos requisitos. Contudo, dadas as próprias características de uma Organização como a NATO, o processo está mais virado para o desenvolvimento de capacidades no âmbito das forças. No entanto, os requisitos assumem sem dúvida um papel de correia de transmissão entre as diferentes fases do processo.

A abordagem *top-down* inicia-se com a análise da situação e a consequente identificação de uma vulnerabilidade, entrando depois nas soluções que dão corpo à edificação das capacidades. O processo prossegue, considerando os aspectos enformadores acima mencionados (interoperabilidade e articulação com os diversos planos nacionais e a EBAO, entre outros). O processo integra todos os elementos funcionais (DOTMLPFI), incluindo o elemento funcional “material”. Sem dúvida que os requisitos operacionais estão presentes em todo o processo e julgamos poder afirmar que conduzem à identificação das capacidades e dos respectivos meios de acção mais adequados ao cumprimento das missões, assegurando a sustentação ao longo do ciclo de vida.

Concluímos este Apêndice com uma nova transcrição do *NATO/PfP Working Paper on Small Ship Design* (2004: 75), que sem margem para dúvidas reforça a necessidade de formulação de requisitos operacionais e o modo como estes podem influenciar a sustentabilidade ao longo do ciclo de vida quando correctamente interpretados: “*But, by far, the most effective way of reducing ship cost is to make sure from the outset that nothing goes into the ship design that is not absolutely required for its successful operation. That process starts with getting the mission requirements right so no unneeded capabilities are provided in the ship*”.



Nesta lógica, julgamos poder inferir que o processo descrito se adequa à melhor definição das plataformas das componentes naval, terrestre e aérea, contribuindo assim para a validação da H3.

Como complemento à análise que acabámos de fazer ao modelo e em reforço da linha de orientação que temos seguido para atingir os objectivos<sup>2</sup>, vamos referir alguns aspectos do Sistema de Programação Faseada para a Obtenção de Armamento no âmbito da Aliança (PAPS)<sup>3</sup>, pois, estamos certos, vão também contribuir para a sistematização do nosso estudo. No entanto, não sendo uma análise ao sistema PAPS, vamos enquadrar o processo de formulação de requisitos neste sistema, estabelecendo uma analogia entre as fases do projecto, a seguir identificadas, e as dos modelos analisados.

Nesta abordagem, limitada aos princípios que enformam o sistema, seguir-se-á o *Handbook on NATO Phased Armaments Programming Systems* – AAP-20 (1992), o *Guidance for writing NATO R&M requirements documents* – ARMP-4 (2003) e um folheto<sup>4</sup>, elaborado na Direcção de Navios (Lérias, 2003), relativo a uma comparação de como diversos autores ou práticas institucionais designam as fases do projecto.

Começamos, pois, por referir o que a publicação ARMP-4 indica que devem ser as características dos requisitos, neste caso de Fiabilidade e Manutenção (R&M)<sup>5</sup>, mas extensivos a quaisquer requisitos: **necessários e sustentáveis** (“[...] *should be operationally justified and economically feasible in life cycle cost terms*”), **claros e objectivos** (“[...] *should translate these requirements into contractually demonstrable terms [...]*”), expressos em termos **quantitativos** (i.e. indicando a probabilidade de ocorrência<sup>6</sup>), **rastreáveis** e permitindo **actualização** (“[...] *need for traceability and assess*

---

<sup>2</sup> Caso das características e atributos a que os requisitos devem obedecer, o cuidado na preparação da “comunidade de requisitos”, a introdução de medidas atempadas que previnam a sustentabilidade ao longo do ciclo de vida, entre outras.

<sup>3</sup> PAPS – *Phased Armaments Planning System*. É um sistema generalista, por isso aplicado a qualquer programa de aquisição, independentemente do sistema de armas a desenvolver. No entanto, entendemos que a abordagem que fazemos se aplica, em princípio, ao projecto de uma plataforma da componente naval do SFN.

<sup>4</sup> Análise baseada na publicação AAP-20, no Manual de Arquitectura Naval do Serviço de Publicações Escolares da Escola Naval (CFR ECN Rogério d’Oliveira, 1964) e na análise das práticas seguidas em diversos estaleiros, nacionais e estrangeiros.

<sup>5</sup> *Reliability & Maintainability (R&M)*.

<sup>6</sup> “[...] *They should be specified in terms of reliability, maintainability, testability, shelf life, or in more specific characteristics such as **Probability of mission success**, or Mean Time Between Failure (MTBF) for reliability, Mean Time To Repair (MTTR) for maintainability, failure detection and isolation rate for testability.*”



*the programme progress* ”<sup>7</sup>), **objectivos**, expressando as **necessidades funcionais e de desempenho**, não as soluções técnicas<sup>8</sup>.

Além destas características, é ainda referido o modo como se devem introduzir parâmetros definidores do ciclo e dos conceitos de manutenção<sup>9</sup>, bem como a necessidade de se efectuarem análises de risco desde o início dos programas. Todos estes aspectos estão em perfeita sintonia e reforçam o que indicámos nos capítulos 2 a 4.

Para que esta metodologia seja possível, a NATO desenvolveu o sistema PAPS, onde, de forma genérica, estão descritas as actividades ao longo do ciclo de vida dos sistemas e equipamentos, com particular destaque na respectiva fase de desenvolvimento do projecto. Na figura X-8 estabelece-se a correlação entre os principais pontos de decisão (*Milestones*) (que não iremos caracterizar) e as fases deste programa no ciclo de vida das plataformas (*Phases*) (as quais sustentam o processo de decisão).

Tal como no modelo que constitui a primeira parte deste Apêndice, o processo inicia-se com a análise da situação que conduzirá à identificação de uma vulnerabilidade que urge ultrapassar (*Mission Need Document*), em princípio através do desenvolvimento de uma determinada capacidade. Vamos também assumir que esta análise foi efectuada e que existe de facto uma vulnerabilidade.

Relativamente às fases do programa PAPS (na figura adaptadas para português) e com base no folheto elaborado na Direcção de Navios, podemos afirmar que as fases 1 e 2, respectivamente Análise das missões e do ambiente estratégico e Avaliação das necessidades de missão, correspondem à identificação da vulnerabilidade e a uma definição muito vaga da capacidade a edificar. A situação final destas fases conduz à decisão de iniciar/continuar o programa (no modelo seguido nos EUA o ponto de decisão A, no modelo do Reino Unido o *Initial Gate*) e marca o início da Especificação de conceito, entendida como um conjunto de ideias base. É nesta fase que se começam a

---

<sup>7</sup> “The need to traceability is to document and maintain all records in a database, which should be used as bases to assess the programme progress throughout the procurement and the life cycle.”

<sup>8</sup> “[...] **Military requirements state what performance is required of a system/equipment and should not include statements on how compliance with these requirements is to be verified.** The methodology for the demonstration of compliance with contractual requirements should be included in the procurement specification.”

<sup>9</sup> “The maintenance concept is a series of statements and/or illustrations defining criteria covering maintenance lines (i.e. how many should be used), major functions accomplished at each line of maintenance, effectiveness factors and primary logistics support requirements. **The maintenance concept is defined at the programme inception and is a prerequisite to systems/product design and development. The maintenance concept takes operational and performance specifications and translates them into goals for maintainability and supportability.** The final maintenance concept should be based on the relative merits of each option when compared on an equivalent basis.”



definir as necessidades e a articular as ideias, mas também a ter as primeiras estimativas de custo, que conduzirão ao orçamento e, consequentemente, à atribuição das verbas de forma fundamentada. Por outras palavras, leva à definição e justificação dos requisitos a que o sistema deve obedecer.

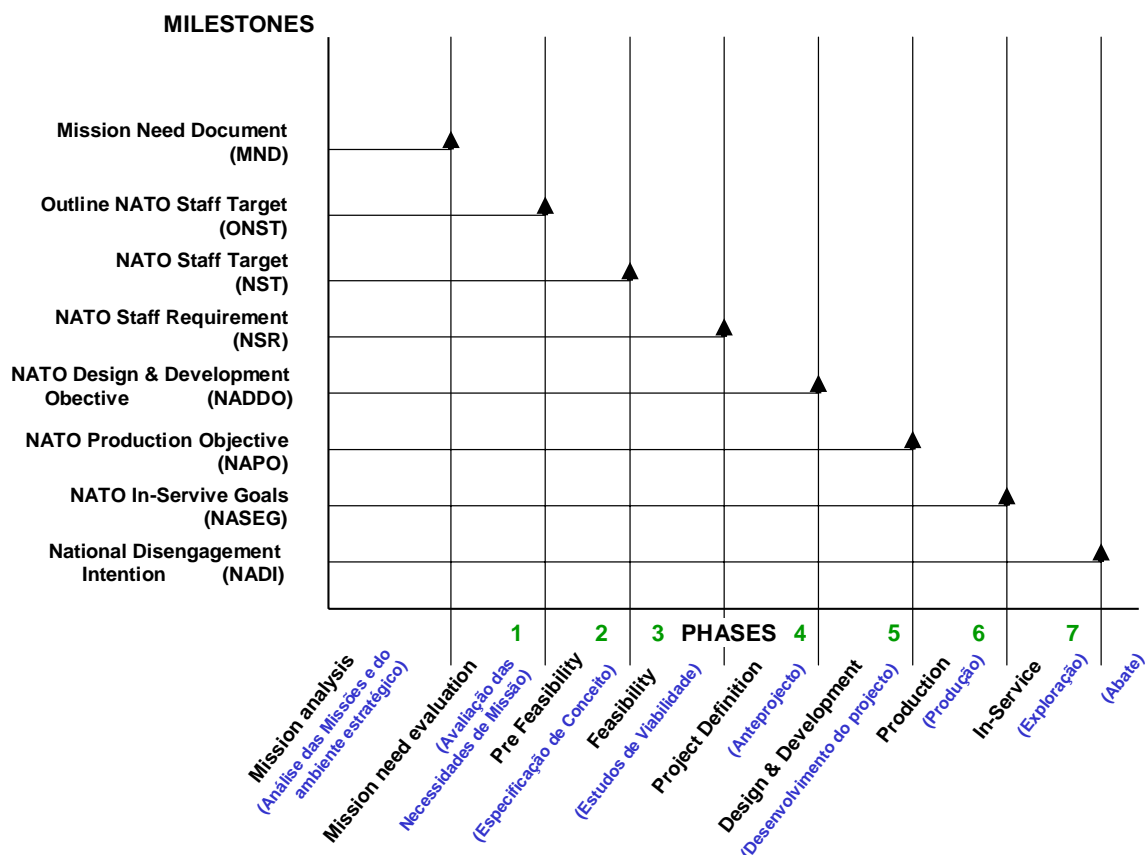


Figura X-8 – As fases do programa PAPS (Adaptado de ARMP-4, 2003: Fig.6).

Logo, é necessário identificar a “comunidade de requisitos”.

A publicação ARMP-4, que passamos a transcrever, é muito clara neste aspecto: “É absolutamente essencial que desde o início, se constitua um grupo de especialistas que defina os requisitos operacionais, tendo em consideração os aspectos de desempenho e de sustentabilidade, e que inclua os seguintes grupos de interessados: os utilizadores, a comunidade logística, os especialistas de manutenção, o chefe do projecto, entre outros<sup>10</sup>.” Podemos assim afirmar que o processo de formulação de requisitos se iniciou.

Na fase dos Estudos de viabilidade são analisadas os requisitos que vão sendo formulados e estabelecidos os compromissos possíveis entre custo e desempenho que

<sup>10</sup> “This group may agree to R&M consistent requirements with the operational requirements, logistics support objectives, risks and life cycle cost considerations.”



conduzem ao estabelecimento de prioridades. Numa palavra, são integradas todas as análises de risco que permitem perspectivar uma solução exequível e sustentável, dentro dos limites financeiros (*budget*) e de desempenho (*threshold*). Nesta fase termina a formulação de requisitos.

As restantes fases, Anteprojecto, Desenvolvimento do projecto, Produção, Exploração e Abate, correspondem à interpretação, ao cumprimento e à actualização dos requisitos (que não abordaremos nesta análise breve).

Desta segunda parte deste Apêndice, concluímos:

Primeiro, que o Sistema de Programação Faseada para a Obtenção de Armamento (entenda-se, sistemas de armas) se baseia nos princípios subjacentes a uma correcta e atempada formulação de requisitos, dos quais destacamos a identificação da “comunidade de requisitos” e os aspectos inerentes à sustentabilidade ao longo do ciclo de vida.

Segundo, que os requisitos operacionais devem sustentar as decisões ao longo do ciclo de vida, em particular nas fases de Concepção e Avaliação, tal como a seguir se indica.

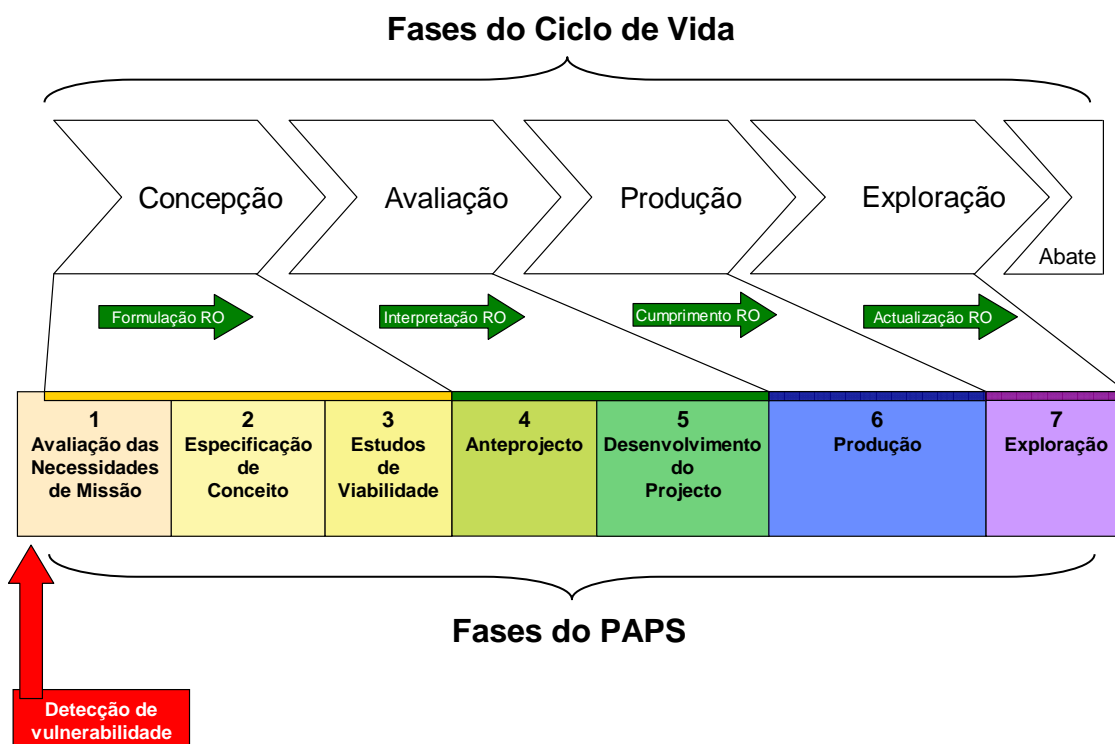


Figura X-9 – Relação entre as fases do programa PAPS e os modelos analisados.

Por último, no seu conjunto, julgamos que os conceitos acima enunciados reforçam e validam as nossas hipóteses, em particular a H1 e a H3.





## Apêndice XI

### O Modelo da engenharia de sistemas

Com base no livro *Sustaining The Military Enterprise – An Architecture for a Lean Transformation* (2008), mencionado na bibliografia, faremos uma caracterização do modelo que designamos por modelo da engenharia de sistemas, fazendo antes uma breve explicação do conceito que está na base desta abordagem e realçando a sua interligação e dependência dos requisitos operacionais.

Este modelo inspira-se no conceito *Lean*<sup>1</sup>, desenvolvido a partir do sistema de produção do fabricante de automóveis japonês Toyota que na década de 50 alterou o regime da cadeia de produção, ao passar a ajustar os fluxos às necessidades (o *just-in-time*), assegurando uma ligação ao longo do processo de produção e uma resposta rápida e flexível face a alterações nos mercados (produtos e procura), mantendo sempre elevados padrões de qualidade. A adaptação deste conceito à organização da produção, parte do princípio que é o cliente que atribui valor aos produtos. Desta forma, uma necessidade gera valor. As empresas devem assim ajustar-se a este mecanismo, determinar quais são essas necessidades, procurar satisfazê-las, mas também promover a melhoria contínua dos processos, a redução dos custos de produção e o aumento da qualidade.

O passo seguinte consiste em identificar o Fluxo de Valor. Para isso, os processos devem classificar-se em três tipos: aqueles que efectivamente geram valor, aqueles que não geram valor mas são importantes para a manutenção dos processos e da qualidade e, por fim, aqueles que não acrescentam valor. Estes últimos devem ser eliminados imediatamente. Para ultrapassar esta situação, a resposta deste conceito é a seguinte: as empresas devem olhar para todo o processo desde a criação do produto à venda (incluindo a assistência pós-venda). Esta é a primeira analogia com o modelo que propomos para a formulação de requisitos operacionais – a abordagem do ciclo de vida.

O conceito *Lean* passa ainda por uma outra etapa. Deve ser assegurada "fluidez" aos processos e actividades que restaram. Isso exige uma mudança na mentalidade das pessoas (Womack, 1990), pois têm que abandonar a ideia de que a produção por departamentos (estaque) é a melhor alternativa. O efeito imediato da criação de fluxos contínuos pode ser sentido na redução dos tempos de concepção e projecto, de

---

<sup>1</sup> O conceito *Lean*, descrito no livro *The Machine That Changed the World* (Womack, James, *et al*, 1990), tornou-se referência na organização dos sistemas de produção empresariais a nível mundial. Sem ser um acrónimo, considera-se que é um termo sem tradução.



processamento de pedidos, e na produção de reservas. Ter a capacidade de desenvolver, produzir e assegurar a distribuição atempada, torna o produto “actual” e permite que a empresa atenda de imediato às necessidades dos clientes. Por outras palavras, a produção (oferta) adapta-se à procura, contribuindo também para o aumento do valor do produto. Esta é a segunda analogia com o modelo proposto. A “actualidade” do produto representa a adequação das plataformas às missões identificadas.

Por último, o conceito *Lean* procura o aperfeiçoamento contínuo em direcção a um estado ideal, sendo este o objectivo que deve nortear todos os esforços da empresa, utilizando processos transparentes e onde todos os membros da cadeia de valor tenham conhecimento profundo do processo como um todo, podendo dialogar e procurar continuamente novas formas de criação de valor.

Passando à caracterização do modelo da engenharia de sistemas, importa mencionar que o conceito *Lean* pode ser aplicado à própria organização de uma empresa ou às actividades de um processo. É neste último aspecto que vamos centrar a nossa abordagem.

Mas começamos por uma interligação entre a organização de uma empresa e as actividades de um processo, fazendo a ponte através do ciclo de vida. O autor refere que, regra geral, mesmo que não o assumam ou identifiquem, as empresas seguem uma abordagem do ciclo de vida para os seus produtos, independentemente da sua origem ou função, idêntica à indicada na figura XI-1. Como vimos, pode também ser aplicada à sua própria organização e aos processos, estes, vistos como um conjunto de actividades. De acordo com a figura, o ciclo começa com a definição ou identificação do conceito do sistema (ou do processo de transformação), prossegue com o desenvolvimento do conceito, o projecto, a produção, a entrada ao serviço e a fase de exploração. O ciclo inclui ainda uma inevitável fase de modernização, ou não a executando, a obsolescência. O ciclo termina com o abate.

Clarificando agora as fases enunciadas: com a fase da identificação (*identification*) faz-se a caracterização da entidade em análise, em particular a dos respectivos ambientes interno e externo; a fase de conceito (*concept*) inclui a definição da missão, da visão estratégica, dos valores, dos objectivos, dos conceitos de operação, das políticas e dos planos de negócio dos sistemas em transformação; a fase de formulação de requisitos (*requirements*) é constituída pelo conjunto de actividades associadas à definição dos objectivos da empresa, dos seus processos mais relevantes, bem como, das necessidades funcionais, dos comportamentos, do fluxo de informação e das capacidades (*capability needs*).

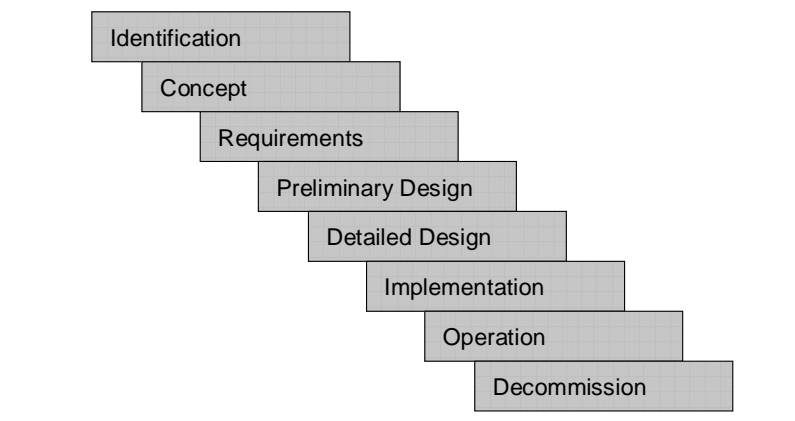


Figura XI-1 – As fases do modelo da engenharia de sistemas, segundo o conceito *Lean* (Fonte: Mathaisel, 2008: 47).

As fases subsequentes – o desenvolvimento do conceito e o projecto (*Preliminary design & Detailed design*), como o próprio nome indica –, compreendem, numa primeira fase, as actividades de capital humano, seguindo-se a selecção dos recursos com vista à produção dos projectos aprovados. Com a fase de produção (*implementation*) inicia-se a preparação da produção, a compra dos produtos (se for o caso), a admissão e o treino do pessoal, a adaptação da organização a esses produtos, a validação e os testes (com vista à produção em série). A fase de operação (*operation*) inclui as actividades inerentes à produção, ao controlo da qualidade, e à avaliação do processo. Neste caso a fase de abate (*decommission*) é um pouco diferente da considerada nos modelos anteriores, pois além das actividades características do abate, caso as infra-estruturas sejam encerradas, existem actividades de preparação das linhas de produção para os novos produtos, assegurando-se assim o início de um novo ciclo.

Como se pode constatar, a caracterização do ciclo de vida das plataformas (tal como as identificámos na análise dos modelos seguidos nos EUA e no Reino Unido) é idêntica ao ciclo de vida dos processos e actividades de uma empresa, considerando que nessa analogia se incluem as diferenças de léxico e as semelhanças de conceitos.

Aplicando o conceito *Lean* e a correspondente arquitectura organizacional de uma empresa aos princípios da sustentabilidade das capacidades militares (Mathaisel, 2008: 48), tendo presente que a engenharia de sistemas viabiliza a realização de sistemas de sucesso (*International Council on Systems Engineering*, 2007), é possível seguir uma abordagem para conduzir a transformação dos processos (iniciar, sustentar e conseguir uma actualização ao longo do tempo), estruturada de acordo com o ciclo de vida dos sistemas e dos processos, aplicando os métodos da engenharia de sistemas, como se ilustra na figura seguinte.

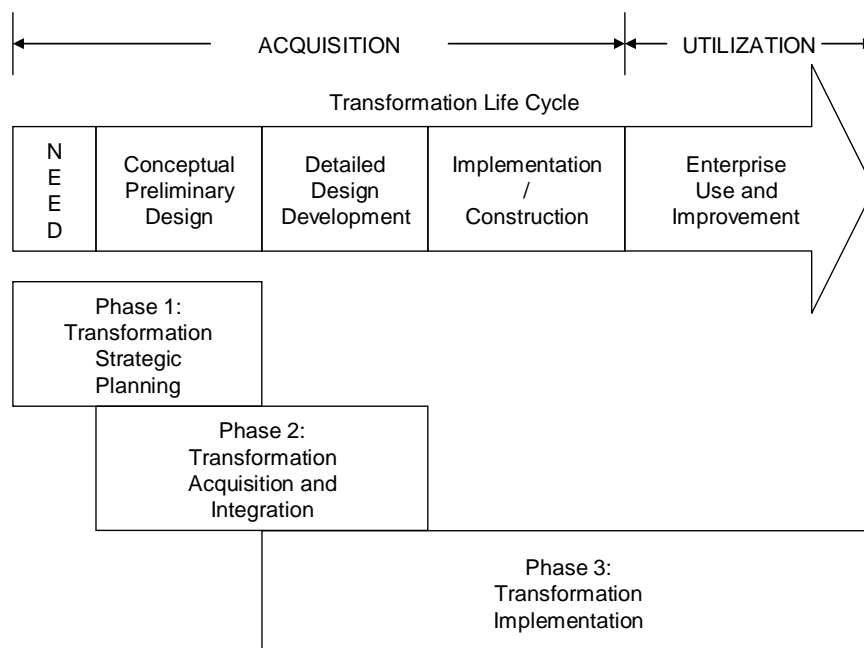


Figura XI-2 – A arquitectura do modelo da engenharia de sistemas (Fonte: Mathaisel, 2008: 62).

No topo da figura, apresenta-se o ciclo de vida de transformação (*transformation life cycle*), na base, o método usado para assegurar o motor da transformação. Este método compreende três fases: a primeira, onde são especificadas as acções associadas ao processo de decisão, constitui o plano estratégico dessa transformação; a segunda contempla as actividades que a viabilizam; a última fase compreende os planos detalhados, o planeamento e o desenvolvimento dessa transformação, que tem correspondência no ciclo de vida de transformação, como é visível na figura. O paralelismo com os modelos analisados anteriormente é evidente, pois o ciclo inicia-se também com a identificação das necessidades e das vulnerabilidades (*need*), prossegue com os estudos de mercados e de viabilidade, com a análise dos requisitos e com a realização de *trade-offs*, entre outros aspectos (*conceptual preliminary design & detailed design and development*). As fases de aprovação e de produção são aqui aglutinadas (*implementation & construction*), mas correspondem igualmente ao *procurement*, à instalação dos sistemas, à integração e aos testes, e sobretudo à implementação da transformação definida na fase precedente. A última fase (*enterprise use and improvement*) significa o início da aplicação da transformação e do processo contínuo de realimentação, com vista à optimização dos processos.

Mantendo a linha de orientação traçada, importa realçar a relevância do processo de formulação de requisitos, que neste modelo é designado por “*requirements package*” e desenvolvido na perspectiva da transformação. Assim, neste caso, os requisitos são formulados em termos que permitem a definição dos objectivos, dos critérios e das



especificações que viabilizem a transformação, bem como do planeamento a seguir. Devem também definir os padrões de desempenho, pontos de decisão realistas (*milestones*) e uma clara indicação do estado final desejado, além de preverem as alterações de procedimentos e de mentalidades (resistência à mudança), inerentes à introdução de novas tecnologias. O autor defende ainda que os requisitos de transformação devem incluir critérios mensuráveis que permitam a avaliação da própria transformação (em função dos objectivos e da situação anterior) e assim assegurar a gestão da mudança. Voltando a estabelecer um paralelismo, julgamos poder dizer que apesar das diferenças entre o objectivo dos requisitos operacionais das plataformas e os requisitos inerentes a um processo de transformação, o respectivo processo de formulação segue os mesmos princípios. No primeiro caso, ao permitir a definição da plataforma mais adequada ao cumprimento da missão e, neste caso, ao viabilizar o processo de transformação, em função dos objectivos traçados.

Continuando com a análise, tendo como base o ciclo de vida de uma empresa, tal como acima indicado, surge agora o modelo recomendado para “facilitar” a transformação de uma empresa, seguindo o conceito *Lean* e adoptando os princípios fundamentais da engenharia de sistemas. A figura XI-3 representa esse modelo e as suas fases principais.

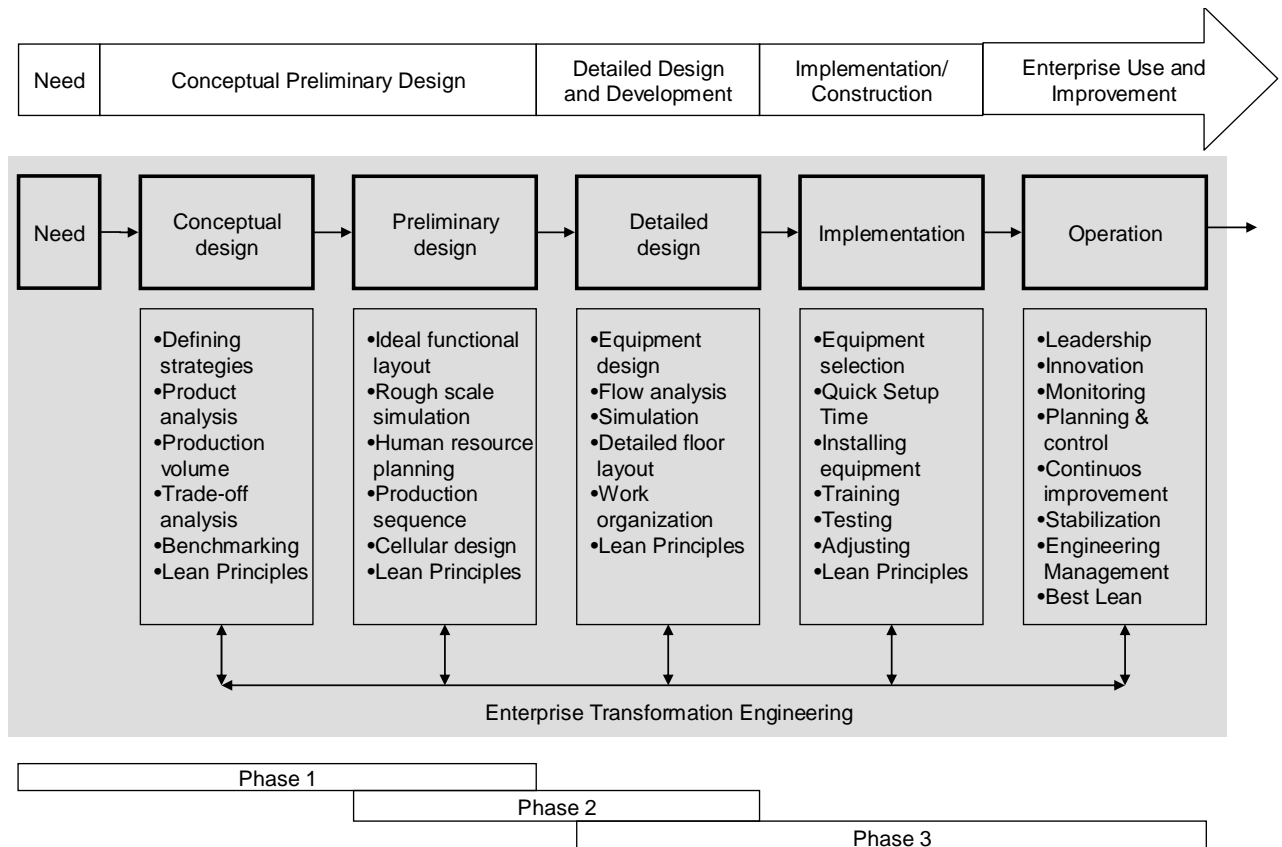


Figura XI-3 – O modelo *Lean* para a transformação, baseado no ciclo de vida (Fonte: Mathaisel, 2008: 71).



O modelo integra o ciclo de vida de transformação (*transformation life cycle*), representado no topo, e o método usado para assegurar o motor da transformação (*Phase 1 a 3*), representado na parte inferior do esquema e já caracterizado. Ao incluir agora as principais tarefas de cada uma das fases do ciclo de vida de transformação, a analogia com os modelos analisados nos Apêndices VIII a X, parece-nos ainda mais evidente. Destacamos a forma sequencial do desenvolvimento do modelo, a definição das estratégias e a realização de análises de produtos e de risco, através do estabelecimento de *trade-offs*, a definição das tarefas em termos funcionais e de desempenho, bem como a integração do elemento humano e por último, a grande interação ao longo de todas as fases.

Como exemplo de aplicação deste modelo, o autor apresenta um esquema tipo do modelo adoptado pelo Departamento de Defesa dos EUA para a definição de sistemas através da formulação de requisitos operacionais, em linha com o modelo analisado no Apêndice VIII e representado à escala micro na figura seguinte.

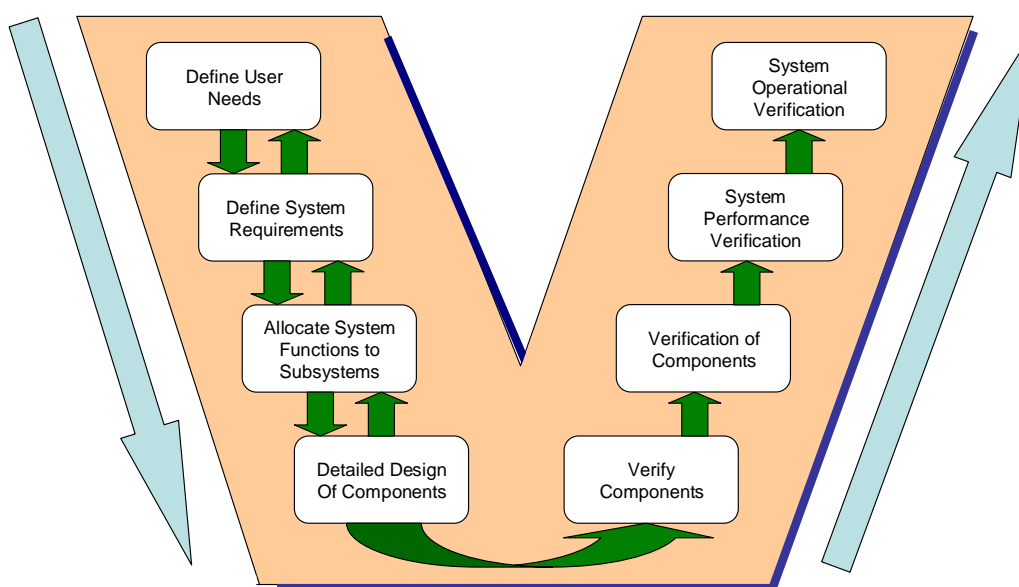


Figura XI-4 – Aplicação do modelo da engenharia de sistemas às FFAA dos EUA (Fonte: Mathaisel, 2008: 74).

Como dissemos, o modelo da engenharia de sistemas assenta também na definição de requisitos operacionais, alguns pré-definidos (Mathaisel, 2008: 75) e repete-se em cada uma das fases como que em circuito fechado, tendo os requisitos, as directivas e as restrições conhecidas como *inputs* para o ciclo seguinte do processo (*operational requirements, program direction, technology constraints*).

Como contribuição final para a validação das nossas hipóteses, julgamos ser adequado caracterizar a figura XI-5, onde o sombreado em cada um dos rectângulos representa o nível de responsabilidade das entidades governamentais (*Government Lead*) e das empresas contratadas (*Contractor Lead*), neste processo.

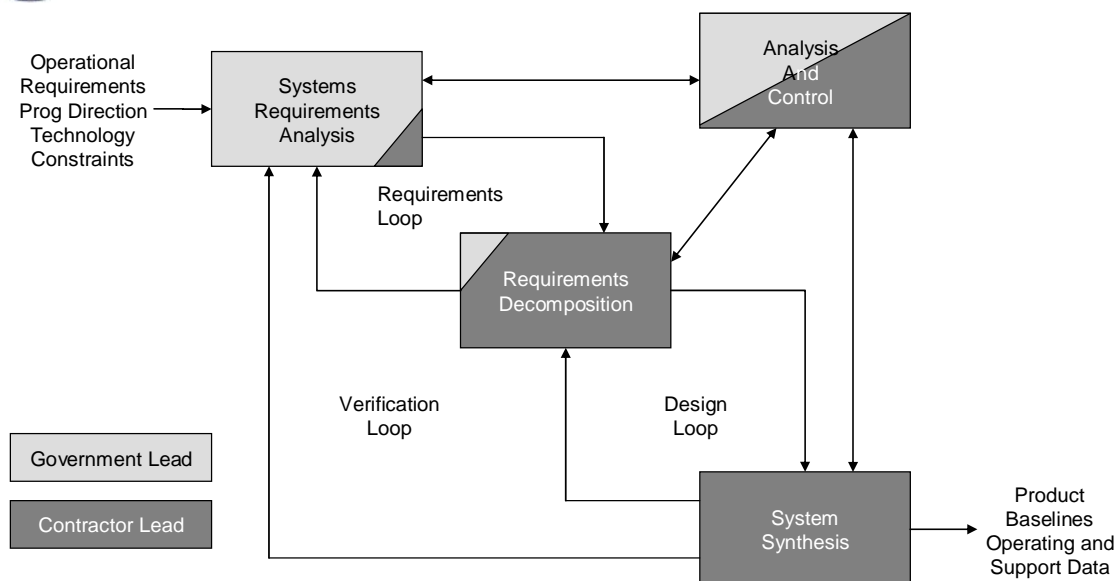


Figura XI-5 – Os requisitos operacionais no modelo da engenharia de sistemas (Fonte: Mathaisel, 2008: 75).

Seguindo a nomenclatura da figura, na fase de interpretação dos requisitos (*requirements analysis & requirements decomposition*), estes são identificados e traduzidos em termos quantitativos e funcionais, sendo também integradas as necessidades identificadas pelo grupo de interessados (*stakeholders*). Esta interacção é designada *requirements loop*. Segue-se o *design loop*, que garante que as soluções técnicas cumprem os limites mínimos estabelecidos para os requisitos (*threshold*). Na fase de análise dos sistemas (*system analysis*), a arquitectura dos diversos sistemas é validada, sendo estabelecidos os compromissos em função das restrições identificadas (*verification loop*). A função controlo assume aqui um papel de relevo.

Concluída a análise do modelo, verificámos o seguinte: a matriz conceptual do modelo da engenharia de sistemas é idêntica à dos modelos seguidos pelos EUA, Reino Unido e pela NATO, o processo de formulação de requisitos integra as necessidades identificadas pelos interessados, respeitando o desempenho funcional e o modelo segue a abordagem sequencial das fases principais do ciclo de vida (da concepção ao abate, ou da concepção ao pós-venda). Parece-nos que é lícito concluir que um dos elementos aglutinadores deste modelo é a presença dos requisitos operacionais ao longo das fases do processo, contribuindo assim para a validação da H3.





## **ÍNDICE DE ANEXOS**

**Anexo A – Competências da DGAED**

**Anexo B – Competências do CEMGFA, EMGFA e CEM dos ramos**

**Anexo C – Extractos de documentação estruturante (CEDN, CEM e ramos)**

**Anexo D – Despacho Ministerial para constituição de equipa técnica de apoio**



## **Anexo A**

### **Competências da DGAED**

#### Competências da Direcção-Geral de Armamento e Equipamentos de Defesa:

- Participar na elaboração dos planos globais de reequipamento das FFAA e dos programas deles decorrentes designadamente os projectos de propostas de LPM;
- Elaborar os estudos necessários à definição das políticas de defesa, relativamente às actividades industriais de produção e apoio logístico, bem como participar na definição da política de investigação e desenvolvimento;
- Avaliar projectos de investigação e desenvolvimento (I&D), ou de produção de armamento e equipamentos de defesa, e coordenar a participação nos respectivos grupos de projecto, quer no âmbito nacional quer no âmbito internacional;
- Proceder à qualificação periódica das empresas do sector da defesa e apoiar a instrução do seu processo de credenciação;
- Promover o estudo e aplicação das políticas e orientações técnicas de garantia de qualidade, normalização e catalogação no âmbito do armamento e equipamentos de defesa;
- Estabelecer normas gerais e específicas relativas à negociação e administração de contratos de aquisição de armamento, equipamentos e serviços e prestar assessoria técnica nestes domínios;
- Participar na programação e controlo financeiro dos projectos de I&D, produção e aquisição de armamento, equipamentos e serviços de defesa, quer no âmbito nacional quer no âmbito internacional;
- Executar ou coordenar, em cooperação com os ramos ou as forças de segurança, a negociação de contratos relativos a projectos de I&D, produção e aquisição de armamento, equipamentos e serviços;
- Participar na definição das políticas nacionais relativas ao controlo das importações e exportações de armamento, equipamentos e serviços e outros produtos de carácter estratégico;
- Analisar e processar os pedidos de autorização de exportação e importação de armamento, equipamentos e serviços e supervisionar o cumprimento dos procedimentos legais.



## **Anexo B**

### **Competências do CEMGFA, EMGFA e CEM dos ramos**

#### **1. Competências do Chefe do Estado-Maior General das Forças Armadas**

Compete ao Chefe do Estado-Maior-General das Forças Armadas:

- Presidir ao Conselho de Chefes de Estado-Maior;
- Participar no Conselho Superior de Defesa Nacional e no Conselho Superior Militar;
- Apresentar ao Conselho Superior de Defesa Nacional as decisões tomadas pelo Conselho de Chefes de Estado-Maior que careçam de confirmação daquele;
- Dirigir a execução da estratégia de defesa militar;
- Planear e dirigir o emprego operacional conjunto ou combinado dos sistemas de forças e os exercícios conjuntos;
- Orientar e coordenar, nos aspectos comuns aos ramos, as actividades relativas a pessoal, instrução, logística e finanças;
- Exercer o comando das forças de segurança, por intermédio dos respectivos comandantes-gerais, em caso de guerra ou em situações de crise, quando aquelas sejam colocadas nos termos da lei na sua dependência para efeitos operacionais;
- Planear, dirigir e controlar as actividades dos organismos colocados na sua dependência directa;
- Praticar todos os actos respeitantes à nomeação, transferência, promoção, reforma, aposentação, exoneração, demissão ou reintegração dos servidores do Estado que lhe estejam directamente subordinados.

Compete ao Chefe do Estado-Maior-General das Forças Armadas, ouvido o Conselho de Chefes de Estado-Maior:

- Propor a nomeação e a exoneração dos comandantes-chefes nos termos da presente lei;
- Aprovar os critérios de ordem geral relativos ao pessoal das FFAA, bem como à distribuição do contingente de pessoal destinado ao cumprimento do serviço militar;
- Orientar e coordenar a preparação e a execução da mobilização militar;
- Coordenar a elaboração dos projectos orçamentais das FFAA, sob a orientação do Ministro da Defesa Nacional;
- Coordenar as actividades de interesse comum das FFAA;



- Coordenar, sob a orientação do Ministro da Defesa Nacional, a participação dos ramos na satisfação dos compromissos militares decorrentes de acordos internacionais e nas relações com organismos militares de outros países e internacionais;
- Propor o estabelecimento de restrições ao exercício do direito de propriedade, por motivos de defesa nacional ou segurança militar;
- Orientar e coordenar as actividades de colaboração das FFAA em tarefas relacionadas com a satisfação das necessidades básicas e a melhoria da qualidade de vida das populações.

## 2. Competências do Chefe do Estado-Maior dos ramos das Forças Armadas.

Compete ao Chefe de Estado-Maior de cada ramo:

- Dirigir, coordenar e administrar o respectivo ramo;
- Elaborar, sob a orientação do Ministro da Defesa Nacional, através do CEMGFA, os projectos de proposta de lei de programação militar e de orçamento anual do respectivo ramo e dirigir a correspondente execução;
- Definir a doutrina de emprego e a organização, apetrechamento e instrução do seu ramo;
- Elaborar os programas gerais de armamento e equipamento do respectivo ramo e submetê-los ao Conselho de Chefes de Estado-Maior;
- Elaborar as bases gerais da administração do pessoal do ramo e submetê-las ao Conselho de Chefes de Estado-Maior;
- Decidir e assinar as promoções dos oficiais do respectivo ramo até coronel ou capitão-de-mar-e-guerra, nos termos da presente lei e demais legislação aplicável;
- Propor ao Conselho de Chefes de Estado-Maior, nos termos da lei, a promoção a oficial general e de oficiais gerais do seu ramo;
- Nomear e exonerar os oficiais em funções de comando no âmbito do respectivo ramo, sem prejuízo do disposto no artigo 29.º;
- Apresentar ao CEMGFA as necessidades do respectivo ramo em pessoal dos contingentes anuais;
- Propor ao CEMGFA os planos e normas das operações de recrutamento, bem como da mobilização militar;
- Adoptar medidas de carácter social relativas a remunerações dos militares, coordenando-as com as adoptadas pelos outros ramos, através do CEMGFA;



- Apresentar ao CEMGFA as necessidades do respectivo ramo no respeitante ao apoio dos serviços conjuntos;
- Administrar a justiça e a disciplina no respectivo ramo, nos termos da lei;
- Definir as necessidades do respectivo ramo em infra-estruturas militares;
- Pronunciar-se sobre propostas de constituição de servidões militares.

### 3. Estado-Maior General das Forças Armadas.

O EMGFA, tem por atribuições planear, dirigir e controlar o emprego das FFAA no cumprimento de missões e tarefas operacionais que a estas incumbem (Art.º 1º do DL n.º 48/93, de 26 de Fevereiro);

A sua estrutura compreende (art.º 11º da Lei n.º 111/91, de 29 de Agosto, conjugada com o art.º 2º do DL n.º 48/93, de 26 de Fevereiro):

- O CEMGFA que é coadjuvado no exercício de comando, pelos chefes de estado-maior dos ramos, como comandantes adjuntos, em tempo de paz ou como comandantes subordinados, em estados de guerra;
- O Estado-Maior Coordenador Conjunto (EMCC) que constitui o órgão de planeamento e de apoio à decisão do CEMGFA, é dirigido pelo Adjunto do CEMGFA para o Planeamento e compreende:
  - Divisão de Planeamento Estratégico-Militar (DIPLAEM) que presta apoio de estado-maior no âmbito do planeamento estratégico-militar e das relações internacionais com incidências de natureza militar, sem prejuízo das competências que nestas áreas incumbem ao Ministério da Defesa Nacional;
  - Divisão de Comunicações e Sistemas de Informação (DICSÍ) que presta apoio de estado-maior no que respeita aos assuntos de comando, controlo, comunicações e informações, sem prejuízo das competências que nestas áreas incumbem ao Ministério da Defesa Nacional;
  - Divisão de Recursos (DIREC) que presta apoio de estado-maior no que respeita às áreas de pessoal, logística e finanças directamente relacionadas com o emprego operacional das FFAA, sem prejuízo das competências do Ministério da Defesa Nacional nessas áreas;
  - Órgãos de Apoio Geral.
- O Centro de Operações das Forças Armadas (COFAR), tem uma organização flexível e ligeira em tempo de paz, destina-se ao exercício do comando operacional pelo CEMGFA e é susceptível de, em estados de guerra, se constituir num quartel-general



conjunto com a composição e estrutura adequadas ao exercício do comando completo; é dirigido pelo Adjunto do CEMGFA para as Operações e compreende:

- Divisão de Informações Militares (DIMIL) que presta apoio de estado-maior na área das informações e segurança militares;
  - Divisão de Operações (DIOP) que presta apoio de estado-maior no que respeita ao planeamento operacional;
  - Centro de Operações Conjunto (COC) que é o órgão que possibilita o exercício do comando operacional das Forças Armadas pelo CEMGFA, bem como das forças de segurança, por intermédio dos respectivos comandantes-gerais, quando nos termos da lei, aquelas sejam colocadas na sua dependência.
- Finalmente, os Comandos Operacionais dos Açores (COA) e da Madeira (COM), bem como outros comandos operacionais e comandos chefes que eventualmente se constituam.

#### 4. Estado-Maior Coordenador Conjunto do EMGFA

##### a. Divisão de Planeamento Estratégico-Militar:

Compete a elaboração e accionamento de estudos, planos e pareceres, bem como projectos de directivas, relacionados com:

- A organização da Nação para a guerra, nomeadamente quanto à participação global das componentes não militares da defesa nacional no apoio a operações militares;
- Incidências nas Forças Armadas na satisfação de compromissos militares decorrentes de acordos internacionais, nas relações com organismos militares multinacionais e de outros países;
- Acordos ou compromissos internacionais com incidências de natureza estratégico-militar;
- A evolução das organizações político-militares de que Portugal faz parte e os respectivos reflexos na componente militar da defesa nacional;
- A definição do ciclo de planeamento estratégico-militar;
- O planeamento da estratégia de defesa militar, os conceitos estratégicos decorrentes e as missões das FFAA;
- O planeamento de forças e a definição dos sistemas de forças;
- Os níveis de prontidão, disponibilidade e sustentação de combate pretendidos para as forças;



- A harmonização dos anteprojectos de propostas de leis de programação militar respeitantes ao EMGFA e aos ramos, a submeter ao CCEM;
- A organização das FFAA;
- A organização de exposições orais e relatórios sobre a situação geral das Forças Armadas e do EMGFA.

b. Divisão de Comunicações e Sistemas de Informação:

Compete a elaboração e accionamento de estudos, planos e pareceres, bem como projectos de directivas, relacionados com:

- A definição dos sistemas integrados de comando, controlo, comunicações e informação de âmbito operacional, sua organização e utilização;
- A coordenação dos sistemas de comando, controlo, comunicações e informações militares de âmbito territorial;
- Os aspectos de comando, controlo, comunicações e informação inerentes aos planos de defesa militar e de contingência;
- A definição de doutrina militar, na sua área específica;
- A utilização dos sistemas de informação por processamento automático de dados em proveito do EMGFA e do emprego operacional das FFAA;
- A normalização das características de equipamentos e sistemas electrónicos, optónicos e informáticos necessários à componente operacional do sistema de forças nacional;
- A utilização e gestão do espectro electromagnético atribuído às FFAA e às forças de segurança;
- As ligações militares criptográficas e criptofónicas da responsabilidade do EMGFA;
- A segurança militar e no âmbito das comunicações e da informática respeitantes ao EMGFA e ao emprego operacional das FFAA;
- O conhecimento das capacidades e limitações dos organismos civis de telecomunicações, tendo em vista a sua eventual utilização em situações de excepção ou guerra.

c. Divisão de Recursos:

Compete a elaboração e accionamento de estudos, planos e pareceres, bem como projectos de directivas, relacionados com:

- Os aspectos administrativo-logísticos, financeiros e de assuntos civis inerentes aos planos de defesa militar e de contingência;





- A coordenação das acções administrativo-logísticas e financeiras decorrentes de compromissos internacionais assumidos;
- A definição de doutrina militar de carácter operacional, na sua área específica;
- A convocação, mobilização e requisição militares;
- A obtenção e actualização de indicadores estatísticos e de análise de custos directamente relacionados com a actividade operacional das FFAA;
- As infra-estruturas de natureza operacional;
- O acompanhamento das actividades de investigação e desenvolvimento com impacte directo na defesa militar;
- A coordenação dos planos sectoriais de movimento e transporte de forças e respectivos apoios que envolvam mais de um ramo ou que prevejam a utilização de meios civis de transporte;
- A elaboração dos anteprojectos de proposta de leis de programação militar respeitantes ao EMGFA e o controlo da respectiva execução, sem prejuízo das competências específicas dos órgãos e serviços do Ministério da Defesa Nacional;
- A apreciação dos projectos orçamentais anuais das FFAA que tenham incidência sobre a capacidade operacional das forças;
- O estabelecimento de um sistema de registos e relatórios de natureza administrativo-logística, financeiros e assuntos civis.

## 5. Centro de Operações das Forças Armadas do EMGFA

### a. Divisão de Informações Militares:

Compete a elaboração e accionamento de estudos, planos e pareceres, bem como projectos de directivas, relacionados com:

- A produção de informações necessárias à avaliação permanente das ameaças à segurança militar;
- O estudo, proposta e supervisão das medidas de segurança a aplicar para garantir a segurança militar;
- A preparação e actualização, no seu âmbito, dos planos de defesa militar e planos de contingência;
- A preparação, na respectiva área de responsabilidade, de exercícios conjuntos e combinados;
- A definição de doutrina militar conjunta do seu âmbito;
- A orientação da instrução de informações nas FFAA;



- A elaboração do relatório anual das actividades de informações nas FFAA, a submeter à deliberação do CCEM;
- As operações de recrutamento para ingresso de pessoal civil na DIMIL, de acordo com a legislação em vigor;
- O aperfeiçoamento da formação e desenvolvimento técnico do seu pessoal;
- O estabelecimento de um sistema de registos e relatórios, de natureza operacional, do seu âmbito.

**b. Divisão de Operações:**

Compete a elaboração e accionamento de estudos, planos e pareceres, bem como projectos de directivas, relacionados com:

- A preparação e actualização de planos de defesa militar e de planos de contingência, a submeter à aprovação superior;
- As condições de emprego de forças e meios afectos à componente operacional do sistema de forças nacional no cumprimento de missões e tarefas relacionadas com a satisfação das necessidades básicas e a melhoria da qualidade de vida das populações, inclusivamente em situações de calamidade pública que não justifiquem a suspensão do exercício de direitos;
- A coordenação de áreas operacionais específicas, nomeadamente, a guerra electrónica;
- A constituição de comandos-chefes ou de comandos operacionais dependentes do CEMGFA e o processo de nomeação destes últimos;
- O dispositivo das FFAA;
- A avaliação e controlo dos estados de prontidão, dos graus de disponibilidade e da capacidade de sustentação de combate estabelecidos para as forças;
- O estabelecimento de restrições ao exercício do direito de propriedade, relativamente a zonas confinantes com organizações ou instalações militares afectas ao EMGFA ou a mais de um ramo das FFAA ou de interesse para a defesa nacional;
- As cerimónias militares conjuntas;
- A programação de exercícios conjuntos e a orientação do treino a seguir nos exercícios combinados;
- A avaliação global dos exercícios conjuntos e a colaboração em avaliações de exercícios combinados;



- A definição de doutrina militar conjunta no âmbito das operações e a coordenação dos correspondentes elementos de doutrina do âmbito das outras divisões;
- O estabelecimento de um sistema de registos e relatórios de natureza operacional.

c. Centro de Operações Conjunto:

Compete-lhe:

- Acompanhamento da situação das forças que integram a componente operacional do sistema de forças nacional, nomeadamente quanto aos respectivos estados de prontidão, graus de disponibilidade e à capacidade de sustentação das forças;
- O planeamento e conduta dos exercícios conjuntos, bem como da participação nacional em exercícios combinados que envolvam mais de um ramo;
- O estudo, planeamento e conduta do emprego de meios da componente operacional do sistema de forças nacional em situações concretas e a supervisão da execução dos respectivos planos e ordens.

d. Comandos Operacionais dos Açores e da Madeira:

Compete-lhes:

- A elaboração e actualização de planos de defesa militar e de planos de contingência;
- O comando operacional das forças e meios que lhe forem atribuídos, sendo os comandantes das forças naval, terrestre e aérea seus subordinados para esse efeito;
- O planeamento, conduta e avaliação do treino operacional conjunto;
- O conhecimento do estado de prontidão, prazos de disponibilidade e capacidade de sustentação de combate das forças, propondo a adopção das medidas correctivas tidas por necessárias;
- O estudo da passagem das FFAA na Região Autónoma de uma situação de tempo de paz para o estado de guerra;
- O planeamento e exploração do sistema integrado de comunicações;
- O planeamento e coordenação da realização de cerimónias militares conjuntas;
- A representação das FFAA junto das autoridades civis da Região Autónoma e a ligação com as forças de segurança a fim de assegurar o cumprimento das missões atribuídas às FFAA, com excepção das referentes ao exercício da autoridade marítima.



## **Anexo C**

### **Extractos de documentação estruturante (CEDN, CEM e ramos)**

#### **1. Conceito Estratégico de Defesa Nacional (CEDN)**

(Resolução do Conselho de Ministros nº 6/2003, de 20 de Dezembro de 2002)

#### 2. Enquadramento Internacional

[...]

2.3. [...] “a melhoria das suas capacidades operacionais tem constituído preocupação da NATO, que pretende dotar-se de meios que lhe permitam cumprir, com eficácia, as novas missões que lhes estão cometidas. Incluem-se neste esforço os conceitos de interoperabilidade de forças, de forças tarefa conjuntas-combinadas (CJTF) e de «forças separáveis mas não separadas» e de políticas orientadas para a melhoria de capacidades ao nível da mobilidade estratégica, auto-protecção, sustentação de forças, sistemas de comando e controlo e informações, [...]”.

Relativamente à UE, que em 1992 através do Tratado de Maastricht, integrou no seu II Pilar a Política Externa e de Segurança Comum (PESC), tem assumido um papel activo na segurança internacional e no apoio humanitário no quadro das missões de *Petersberg*, tendo acordado na criação de uma capacidade operacional própria (esta intenção está atrasada em relação ao inicialmente previsto), mas tem dinamizado uma política europeia de segurança e defesa.

Assim no parágrafo 2.4. [...] “do mesmo modo, e conforme a Declaração de Laeken<sup>1</sup> (Dezembro, 2001), a aplicação dos acordos de Nice (Dezembro, 2000) com os parceiros reforçará os meios de que a UE dispõe para conduzir operações de gestão de crises, sendo que o desenvolvimento dos meios e das capacidades à sua disposição lhe permitirá assumir progressivamente operações cada vez mais complexas.”

[...]

---

<sup>1</sup> "Declaração respeitante ao Futuro da União Europeia", também denominada "Declaração de Laeken", adoptada pelo Conselho Europeu, em 15 de Dezembro de 2001, em que a União assume o compromisso de se tornar mais democrática, mais transparente e mais eficaz.



### 3. Enquadramento nacional

[...]

“Por outro lado, as alianças e as organizações internacionais a que pertencemos constituem uma realidade evolutiva e os decisores políticos, bem como as legislações internas, não devem ignorar as mudanças ocorridas entre 1994 e 2002. Neste período, assumiram particular importância os seguintes factos: A NATO alterou profundamente o seu conceito estratégico em 1999 e **completou-o com uma revisão de capacidades que constitui um desafio a todos os aliados**; Está em curso um movimento, acelerado, de revisão das estruturas, comandos e forças da NATO, cujas orientações gerais foram aprovadas na Cimeira de Praga, e onde estão em jogo interesses nacionais relevantes; Em paralelo, na Cimeira de Praga, foi decidido um novo alargamento da Aliança Atlântica; Na União Europeia, também em 1999, o Conselho Europeu de Helsínquia deu um forte impulso à política europeia de segurança e defesa, **comprometendo-se os Estados que nela participam a contribuir para as capacidades operacionais da União no âmbito da gestão de crises e operações humanitárias**; Ainda na União Europeia, a reforma dos Tratados e o alargamento a novos países, tal como as exigências do Pacto de Estabilidade e Crescimento, têm consequências políticas e representam desafios nacionais importantes [...]”.

#### 7 - Sistema de alianças e organizações internacionais

[...]

7.2 - [...] “O sistema de segurança e defesa de Portugal tem como eixo estruturante a Aliança Atlântica. [...]. No plano estritamente militar, **a NATO representa um factor de modernização das nossas Forças Armadas** e tem sido uma bandeira fundamental na afirmação, em missões de paz, dos militares portugueses. Do ponto de vista da defesa nacional, Portugal deve ter uma posição activa e individualizada no espaço de defesa colectiva e de solidariedade que a Aliança representa. Isso implica, nomeadamente: **O esforço de modernização e adaptação das nossas Forças Armadas e dos seus equipamentos, por ser do interesse nacional** fazê-lo e por ser do interesse da Aliança ter membros que contribuam com novas capacidades para o desempenho eficiente das suas missões [...]”.

7.3 - Portugal é membro da União Europeia, contribui empenhadamente para as suas várias políticas, incluindo a política europeia de segurança e defesa, [...] **Portugal contribui de uma forma efectiva para melhorar as capacidades militares e civis colocadas à disposição da União Europeia**, de que constitui principal elemento, o desenvolvimento do



objectivo global, centrado na criação de uma força de reacção rápida, bem como os objectivos de capacidades.

### 9. Meios necessários e políticas estruturantes

9.1. - “As Forças Armadas Portuguesas devem dispor de uma organização flexível e modular adequada aos modernos requisitos de empenhamento operacional, conjunto e combinado, privilegiando a interoperabilidade dos meios e, desejavelmente, com capacidades crescentes de projecção e sustentação, protecção de forças e infra-estruturas, comando, controlo, comunicações e informações. Os programas de desenvolvimento das capacidades das Forças Armadas Portuguesas devem, preferencialmente, estar coordenados com os da NATO e da UE”.

Esta disposição estratégica leva-nos a uma análise muito específica do Plano de Desenvolvimento de Capacidades (CDP) da UE e a apontar as seguintes orientações do Conselho para a EDA para atingir esse desiderato: (i) **procurar definir requisitos operacionais comuns aos países membros, formulando-os em termos funcionais e de desempenho e não como soluções técnicas**<sup>2</sup>, (ii) **dar prioridade a programas cooperativos**, (iii) **garantir uma abordagem de ciclo de vida para os sistemas de armas**, (iv) assegurar uma política de normalização da configuração.

Como veremos, esta orientação estratégica está em linha com as nossas conclusões.

## **2. Conceito Estratégico Militar (CEM)**

(Aprovado pelo MEDN em 22 de Dezembro de 2003, e confirmado pelo CSDN em 15 de Janeiro de 2004)

Relativamente ao CEM e dada a natureza do documento, faremos uma única referência, que se prende com o planeamento de forças:

[...]

“Prosseguir as linhas de acção preconizadas implica a disponibilidade de capacidades militares em que os meios, as unidades, os equipamentos e os sistemas se constituem como os instrumentos que as permitem configurar. A definição daqueles instrumentos compete ao ciclo de Planeamento de Forças que, estando subordinado a uma

---

<sup>2</sup> *The Code of Conduct on Defence Procurement* (EDA, 2005).



lógica de materialização de capacidades, permitirá aos ramos identificar as necessidades e apontar as alternativas adequadas para garantir os objectivos a alcançar. Nesse sentido releva: [...] Dirigir todas as prioridades de planeamento para a geração de forças que possam ser empregues de forma válida e credível, assegurando os adequados mecanismos para a sua sustentação; e, Adequar a arquitectura de forças e os meios aos modernos requisitos de emprego operacional, conjunto e combinado, privilegiando a interoperabilidade, a capacidade de projecção, [...]”

### **3. Documentação da Marinha**

#### **a. Directiva de Política Naval (DPN)**

Seguem-se alguns extractos da DPN, fazendo referência à identificação do parágrafo, tal como consta no documento original.

##### 3.a. Objectivos estratégicos

[...]

“Edificar e sustentar as capacidades da componente naval do sistema de forças, de forma a construir, em conformidade com os recursos disponíveis, uma Marinha equilibrada no conjunto das suas capacidades, capaz de cumprir, com motivação e eficácia, as missões atribuídas”.

##### 3.b. Objectivos de primeiro nível

###### (1) Objectivos de natureza genética

[...]

3.b.(1)(d) “Implementar, numa perspectiva conjunta e combinada, medidas visando o incremento da disponibilidade do material e da interoperabilidade logística”.

###### (2) Objectivos de natureza estrutural

3.b.(2)(d) “Adequar a organização da Marinha às necessidades de operação dos novos meios, tendo em vista a sua plena integração e exploração operacional”.

##### 4. Linhas de acção de comando e administração superior

###### 4.a.(4) Material

(c) “[...] e não perder a interoperabilidade com os países aliados.”





#### 4.a.(6) Sustentação

Prosseguir os esforços de melhoria integrada dos processos de sustentação logística da esquadra, no sentido de se atingirem as taxas de disponibilidade adequadas ao cumprimento das missões.

### 4. Documentação do Exército

#### a. Directiva nº 90/CEME/07 – Directiva para o Exército (2007-2009)

Seguem-se alguns extractos deste documento estruturante para o Exército, que consideramos estarem directa ou indirectamente relacionados com a necessidade de formulação de requisitos operacionais, sendo também elementos condicionadores desta formulação.

##### Visão

[...]

“Tendo em consideração a conjuntura estratégica internacional e os factores de instabilidade, [...] os correntes modelos de emprego dos instrumentos militares e as actuais missões, é essencial dispor de um Exército moderno, adequadamente sustentado, capaz de actuar em todo o espectro da conflitualidade actual, particularmente de forma conjunta e combinada. [...] orientar o esforço de reequipamento militar, numa perspectiva de emprego conjunto e combinado, de acordo com as seguintes prioridades: Comando e Controlo; Interoperabilidade; Mobilidade; Sobrevivência e Protecção; Sustentação”.

##### Objectivos

[...]

##### No âmbito dos Recursos Materiais:

“Identificar os requisitos de adaptação de instalações e de manutenção para a recepção dos novos equipamentos, designadamente das viaturas blindadas de rodas e dos helicópteros.”

##### No âmbito da Instrução e Doutrina:

[...]

“Assegurar a contínua actualização dos regulamentos e procedimentos do Exército às doutrinas aprovadas no âmbito da OTAN, da UE e da ONU, [...]”.



## **b. Plano de Médio e Longo Prazo (PMLP 2007-2024)**

### Objectivos no âmbito da logística

[...]

“Garantir sempre que possível, a interoperabilidade dos equipamentos e a diminuição do número de sobressalentes necessários à sua operação, pela convergência de afinidades entre famílias de equipamentos”.

### Nas orientadoras da Sustentação Logística

[...] “Garantir, sempre que possível, nos processos de grandes aquisições de equipamentos militares, uma procura combinada encontrando para o efeito parceiros entre os nossos aliados, através da consolidação de requisitos operacionais e técnicos comuns, com o objectivo de assegurar condições vantajosas junto da indústria”.

[...] “Assegurar sempre que possível, a interoperabilidade dos nossos equipamentos com os dos nossos parceiros, preocupação a revelar durante os processos de aquisição e/ou no aprontamento da força”.

[...] “Todo o ciclo acima definido, que se inicia na identificação de necessidades e termina no consumo/alienação do abastecimento por ter atingido o seu “*terminus*” de vida útil [...]”.

## **5. Documentação da Força Aérea**

### **a. Despacho nº 39/2007 do CEMFA – Objectivos estratégicos da FA – Biénio 2008-2009)**

[...]

#### Objectivo nº 1

“Administrar os recursos humanos, materiais e financeiros com eficiência, a fim de alcançar elevados níveis de desempenho” [...]

#### Objectivo nº 3

“Executar as actividades conducentes à concretização/aquisição das capacidades aprovadas em sede da LPM, a fim de minimizar as vulnerabilidades do SFN e elevar os níveis de desempenho”.

### b. Directiva 01/08 de 01 de Janeiro – Directiva de Planeamento

A Directiva 01/08 de 01 de Janeiro – Directiva de Planeamento, traça as linhas orientadoras para a redacção do Plano de Actividades Anual e aplica-se ao período 2008-2010. Nesta directiva transparece a articulação com toda a documentação estruturante, destacando-se que “as capacidades e os meios da Força Aérea [...] **são alvo de actividades correctivas, desenvolvidas em sede de LPM, a fim de ultrapassar as vulnerabilidades, [...]**” e, reforçando a necessidade de dispor de **uma Força Aérea com elevado grau de interoperabilidade com outras forças nacionais e internacionais**, sustentada na utilização de equipamentos que integram novas tecnologias e numa logística agilizada.

Relativamente às actividades dos objectivos sectoriais (OS) releva-se que no âmbito do OS – Assegurar o Apoio à Decisão do CEMFA, surge a seguinte: “**Estabelecer os requisitos operacionais, a prontidão e os níveis de sustentação dos sistemas de armas**”. [...]

### c. Conceito de Operação (CONOPS)

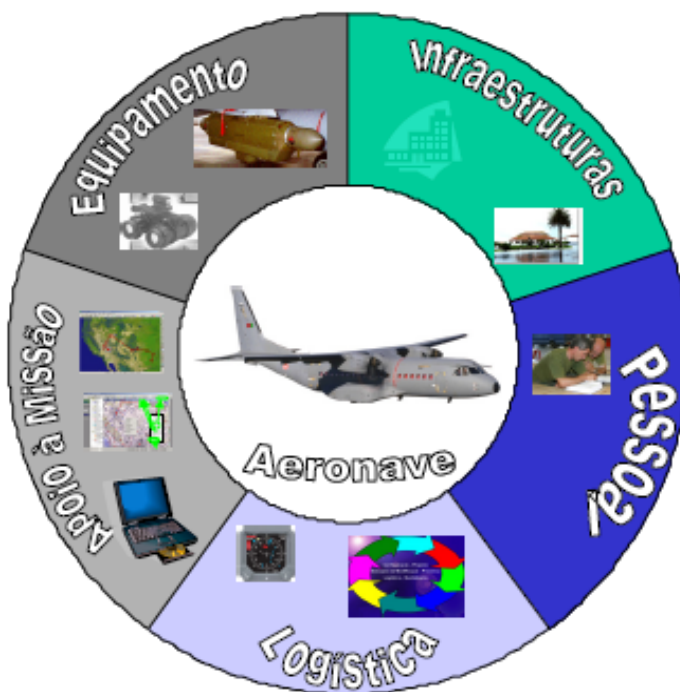


Figura C-1 - Elementos do Sistema de armas C-295M (Fonte: CONOPS C295M).

Apesar de no caso da aquisição de material através de concurso público, o Conceito de Operações de um determinado sistema de armas (CONOPS), ser um documento elaborado depois de conhecido qual o sistema de armas a adquirir, portanto já fora do âmbito da formulação de requisitos, a forma e o conteúdo desses documentos merecem referência, pois são importantes para a validação da H3. Contudo, parece-nos que a oportunidade de um documento deste tipo teria maior aproveitamento se fosse elaborado *a*



*priori* da formulação de requisitos, tornando mais explícitas as necessidades funcionais. Se assim fosse, parece-nos que o CONOPS deveria ser elaborado em duas fases, a primeira como um documento iniciador e assim condutor da formulação de requisitos, evoluindo para um documento muito semelhante ao actual depois do sistema de armas ter sido seleccionado, dispondo-se então de toda a informação necessária.

Da finalidade do CONOPS do xxxxx<sup>3</sup>, retira-se o seguinte: “Esta publicação define as bases para a composição, actualização e exploração do sistema de armas xxxxxx, com a finalidade de estabelecer as premissas que orientarão a consecução das tarefas conducentes à consumação da efectiva capacidade operacional deste sistema de armas ao longo do seu ciclo de vida” e, no âmbito da publicação “[...] deve ser tomado por todos os órgãos da Força Aérea como o documento conceptual para a exploração eficiente do sistema de armas para o ciclo de vida e para a preparação e empenhamento em operações [...]”. Retira-se ainda que a jusante do CONOPS, devem ser elaborados os procedimentos de operação, o conceito de emprego, definido o ciclo de sustentação logística, incluindo o planeamento de custos de sustentação anual previsto, definidas as necessidades e as especificações do o equipamento de apoio à sustentação do sistema de armas, definidos os procedimentos para responder às solicitações de empenhamento operacional prolongado, incluindo a regeneração de potencial. No fundo, estes são os elementos que garantem a sustentabilidade em termos discretos, mas também integrado no conjunto dos meios operacionais.

---

<sup>3</sup> Documento classificado, por isso não designado.



## **Anexo D**

### **Despacho Ministerial para constituição de equipa técnica de apoio**

Serve o presente Anexo para ilustrar a necessidade de se ter que constituir uma equipa multidisciplinar e inter-ramos para responder a uma necessidade em concreto de harmonização de requisitos operacionais, neste caso para a aquisição de Viaturas Tácticas Ligeiras com Blindagem (VTLB).

Dado o objectivo da inclusão deste despacho, os nomes dos representantes do EMGFA/MDN e ramos, foram retirados.

Transcrição:

#### **Despacho n.º 865/2008, de 8 de Janeiro**

Considerando os termos do Despacho de SS. Ex.ª o Ministro da Defesa Nacional n.º 80/MDN/2007, de 26 de Julho de 2007, no âmbito do processo de aquisição de Viaturas Tácticas Ligeiras com Blindagem (VTLB) para os três Ramos das Forças Armadas;

Considerando que se torna necessário ultimar a documentação consensual imprescindível ao lançamento do procedimento de aquisição, **bem como harmonizar os requisitos técnicos e operacionais face ao objecto do concurso**, estabelecer o programa de avaliação das propostas que serão apresentadas a concurso e, ainda, apoiar do ponto de vista técnico a Comissão responsável pela condução do procedimento;

Considerando as competências da Direcção-Geral de Armamento e Equipamentos de Defesa (DGAED), estabelecidas no Decreto Regulamentar n.º 12/95, de 23 de Maio, no que se refere ao reequipamento das Forças Armadas e aos programas da lei de Programação Militar.

Determino a constituição de uma Equipa Técnica de apoio, ao procedimento de aquisição de Viaturas Tácticas Ligeiras com Blindagem, a qual funcionará no âmbito da DGAED, agregando, em permanência, os seguintes elementos:

Elementos designados pela DGAED/MDN:

\_\_\_\_\_ (Representante da DGAED e chefe da Equipa Técnica)

\_\_\_\_\_ (substitui o Chefe da Equipa Técnica nos seus impedimentos)

Elemento designado pelo EMGFA:



\_\_\_\_\_ (Representante do EMGFA)

Elementos designados pela Marinha:

\_\_\_\_\_ (Representante da Marinha)

\_\_\_\_\_

Elementos designados pelo Exército:

\_\_\_\_\_ (Representante do Exército)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Elementos designados pela Força Aérea:

\_\_\_\_\_ (Representante da Força Aérea)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Podem vir a ser convocados para integrar a Equipa Técnica outros elementos, caso se mostre necessário.

(Publicado no Diário da República, II Série, n.º 5 de 8 de Janeiro de 2008, pelo Ministério da Defesa Nacional – DGAED.)